MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME XIII

CON 22 TAVOLE

MILANO

1961 - 1963

INDICE DEL VOLUME XIII

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume XIII - Fasc. I

SERGIO VENZO

RILEVAMENTO GEOLOGICO DELL'ANFITEATRO MORENICO DEL GARDA

PARTE II: TRATTO ORIENTALE GARDA-ADIGE E ANFITEATRO ATESINO DI RIVOLI VERONESE

Con Carta al 25.000, 9 tavole, 25 figure nel testo

Istituto di Geologia e Geografia dell'Università di Parma
col contributo del « Consiglio Nazionale delle Ricerche »;
Comitato per la Geologia, Geografia e Mineralogia

MILANO
1961

Elenco delle Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

VOLUME I.

VOLUME II.

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume XIII - Fasc. I

SERGIO VENZO

RILEVAMENTO GEOLOGICO DELL'ANFITEATRO MORENICO DEL GARDA

PARTE II: TRATTO ORIENTALE GARDA-ADIGE E ANFITEATRO ATESINO DI RIVOLI VERONESE

Con Carta al 25.000, 9 tavole, 25 figure nel testo

Istituto di Geologia e Geografia dell'Università di Parma
col contributo del « Consiglio Nazionale delle Ricerche »;
Comitato per la Geologia, Geografia e Mineralogia

MILANO
1961

P r e m e s s a

Il presente rilevamento è la continuazione estremo-orientale di quello già eseguito un lustro fà ad ovest dell'Anfiteatro ([1]) gardense, sulla sponda lombarda, e pubblicato su queste stesse Memorie (1957). I miei rilievi sul terreno vennero incoraggiati anche questa volta dal prof. GIUSEPPE NANGERONI dell'Università Cattolica di Milano, con contributo finanziario del « CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ». Voglio qui ringraziare il collega ed amico NANGERONI, appassionato animatore delle ricerche sul Quaternario, che ebbe per primo ad identificare il morenico Günz nella Lombardia occidentale (1929): morenico ora riscontrato anche ad est del Garda (*Carta*). Ringrazio inoltre la Presidenza della Società Italiana di Scienze Naturali e il Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, dott. EDGARDO MOLTONI, per aver accolto il mio lavoro in queste Memorie.

Le mie prime osservazioni nella zona orientale, veneta, risalgono all'ormai lontano 1934 ([2,3]); ma esse erano sopratutto stratigrafiche e riguardavano l'Oligomiocene del M. Moscal-Rocca di Garda, che si trovano affogati tra il morenico, nel bel mezzo del presente rilievo. Essi vennero sin d'allora illustrati da spaccati (*Neogene* p. 62 e 66) e da *Cartina geologica 25.000,* con morenico fresco indicato con unico colore. A pagina 62, osservai che: « *Quasi sulla cima del M. S. Michele di Cavaión (M. Moscal) e nella conca di S. Andrea sopra Incaffi, appaiono depositi loessici della potenza di diversi metri. La conca d'Incaffi in basso è costituita da materiali morenici, che assumono grande sviluppo nella pendenza verso il Lago, dove sono incisi dalla Valsorda; il* PENCK *vi distinse depositi rissiani e specialmente würmiani* ». Il loess di S. Michele venne allora da me indicato anche nello spaccato della pag. 62.

Le prime prospezioni sul Quaternario ebbero invece inizio nel maggio 1948, quando fui accompagnato all'Anfiteatro di Rivoli dall'amico dott. GIUSEPPE STEGAGNO, noto geografo di Verona. Tornai con Lui per una quindicina di giorni anche nella successiva primavera 1949; ma mi resi ben presto conto trattarsi di lavoro troppo esteso e di grande impegno, che richiedeva laboriosi rilievi di dettaglio e poteva durare per anni. Soltanto nel 1957, completati i rilevamenti in Lombardia e sull'anfiteatro occidentale del Garda, potei riprendere col contributo del C.N.R. il vecchio lavoro con dati ed esperienza nuovi.

Nella escursione del DEUQUA settembre 1958, diretta dal prof. H. LOUIS dell'Università di Monaco e da me guidata, purtroppo in un sol giorno e mezzo, all'Adda di Paderno, a Leffe e nella zona di Salò, ebbi a constatare l'opportunità della collaborazione di pedologo professionista; il che non era sinora stato possibile fare a sud delle Alpi ([4]).

([1]) In realtà « *anfiteatro* », nella terminologia classica indica una costruzione a gradinata subcircolare, come l'Arena di Verona o il Colosseo: quindi il termine d'uso corrente sin dal tempo di PENCK per indicare un apparato morenico frontale sarebbe improprio e dovrebbe venir sostituito con « *teatro* », sempre inteso nel senso classico.

([2]) VENZO S., *Il Neogene del Trentino, del Veronese e del Bresciano,* Trento 1934.

([3]) VENZO S., *I fossili del Neogene Trentino, Veronese e Bresciano I e II,* Pal. It. 1934 e 1935.

([4]) A me era già nota la necessità dei dati pedologici e di numerose analisi geochimiche per i vari terreni, ma in Italia mancavano purtroppo gli specialisti. Pur Stato agricolo per eccellenza, manchiamo ancora di pedologi professionisti in Lombardia e in Emilia; anzi si può dire che l'unico professionista padano fosse il prof. ALVISE COMEL, Direttore della *Stazione Chimico-Agraria Sperimentale* di Udine. L'unico titolare di Cattedra Universitaria era sino al 1958 il prof. PAOLO PRINCIPI della Facoltà di Agraria di Firenze, al quale è ora succeduto per l'appunto il prof. FIORENZO MANCINI, già suo Assistente. Altra nuova cattedra è quella della Facoltà di Agraria di Perugia, titolare della quale è ora il prof. LIPPI BONCAMBI. Ora si occupa di Pedologia anche il prof. A. PASA del Museo St. Naturale di Verona.

Sino dal marzo 1959 associai ai miei rilievi il collega ed amico prof. FIORENZO MANCINI, Direttore dell'Istituto di Geologia Applicata della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze. Egli mi fu compagno in alcune campagne di rilievo, nella primavera ed autunno 1959 e nel 1960-61; sempre col contributo del C.N.R.. Il MANCINI raccolse assieme a me oltre un centinaio di campioni nei terreni d'alterazione superficiale del Mindel, del Riss, del Würm e nei tre diversi tipi di loess, notevolmente diffusi nella regione. Le località di prelievo dei vari campioni per ogni terreno, vengono indicate con asterisco sulla mia *Carta*, come già ricordato nella nota MANCINI, « *Osservazioni sui loess e sui paleosuoli dell'Anfiteatro Orientale del Garda e di quello di Rivoli* (*Verona*) », pubblicata nel maggio 1960 sugli *Atti* della stessa Società di Scienze Naturali di Milano (p. 221-248).

I nuovi dati pedologici furono del massimo interesse per il presente rilievo e talora addirittura decisivi: per questo la « *Collaborazione pedologica Mancini* » viene ricordata anche sulla mia *Carta geologica*.

Nella primavera 1959, dopo due anni di miei rilevamenti, chiesero di potersi accompagnare a me e MANCINI, nella zona di Costermano, il dott. FRITZ WILHELM, bravo Assistente del prof. LOUIS Direttore dell'Istituto di Geografia della Università di Monaco di Baviera, ed il dott. OTTO FRÄNZLE neo laureato in Scienze Naturali all'Università di Bonn. Ciò allo scopo di rendersi conto dei terreni e delle varie distinzioni del morenico a sud delle Alpi per confronti con quelli nord-alpini. Essi furono da me condotti, assieme al MANCINI, anche a visitare il ferretto del Mindel a nord di Costermano e la sottostante serie di Val dei Mulini (Günz-Mindel; *Carta*): li portai inoltre in Valsorda, ad ovest del M. Moscal, perchè MANCINI potesse raccogliere i campioni dei vari tipi di loess nella serie già da me rilevata. Anche il FRÄNZLE chiese di raccogliere campioni; ma poi, benchè più volte avvertito che il MANCINI era il mio Pedologo ufficiale (C.N.R.), ne diede notizia affrettatamente e del tutto inaspettatamente in breve nota pedologica, uscita appena prima di quella MANCINI. Il bello è che il FRÄNZLE non degnò d'un cenno chi gli aveva permesso di accodarsi al rilevamento e l'aveva condotto sul terreno!

Oltrechè nell'attuale rilevamento, il MANCINI mi accompagnò sino dai primi di marzo del 1959 nella zona del Chiese di Mocasina, ad ovest dell'Anfiteatro, dove prelevammo vari campioni del *tipico ferretto del Mindel* (Figg. 9 e 10 nel testo; Tav. VI, fig. 1); nel Riss alterato in terreno rossomattone e da me prima creduto attribuibile al Mindel (come pure COZZAGLIO), nonchè nel loess di copertura. Il mio precedente spaccato geologico, revisionato assieme nel marzo 1958 e che viene ora più ampiamente discusso e illustrato (figg. 2 e 10), fu già pubblicato preliminarmente da MANCINI a p. 235. Ciò anche per indicare l'esatta provenienza dei campioni pedologici ed uniformarne l'interpretazione su ambedue i tratti del medesimo Anfiteatro.

Qualche collega tedesco partecipante all'Escursione DEUQUA, nella fuggevole visita a Leffe aveva espresso l'opinione che la serie VENZO-LONA ([1, 2]) potesse forse ringiovanirsi di una glaciazione, col Riss invece che il Mindel al tetto. Ciò, secondo l'interpretazione di PENCK 1909, che aveva attribuito Leffe all'Interglaciale Mindel-Riss, considerando l'*Elephas meridionalis* come *antiquus*. Per questo nella primavera 1960 tornai con MANCINI a campionare i terreni del terrazzo di sbarramento di Casnigo, al tetto della serie lacustre potente circa 100 metri. Come illustro nella fig. 4 (p. 15) ed a Tav. VI, fig. 1, sopra ai conglomerati di tetto si trova il *tipico ferretto* lombardo, rosso e completamente decalcificato, dovuto ad intensa alterazione pedologica durante il lungo Interglaciale Mindel-Riss. Esso è coperto da loess giallo completamente argillificato, in giacitura a tasche, che non può essere più recente del Riss. Segue debole copertura di loess würmiano. Le attuali analisi pedologiche MANCINI costituiscono brillante conferma dell'antichità della serie lacustre di Leffe, che si sviluppa

---

([1]) VENZO S., *Rinvenimento di Anancus arvernensis nel Villafranchiano dell'Adda, di Archidiskodon meridionalis a Leffe* ecc., 1950.

([2]) LONA F., *Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella Val Padana. Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe.* 1950.

in basso per 100 metri, sino al Donau e non può affatto venir ringiovanita; come provano anche i dati paleontologici, e particolarmente la meravigliosa successione pollinica, completata in alto sino al Mindel II (LONA-VENZO ([1]), Comunicazione V° INQUA Madrid 1957; LONA ([2]), 1958). Della questione viene ora trattato in apposito Capitolo sui confronti tra la serie morenica Günz-Mindel di Val dei Mulini (Garda) e quella di Leffe. Ad essa è inoltre accennato in mia comunicazione al VI° INQUA di Varsavia: « *The plio-pleistocene boundary in Italy* » (1961).

Allo stesso *Congresso Internazionale sul Quaternario* (agosto-settembre 1961) presento comunicazione in francese del presente rilevamento (spedita alla Segreteria nel gennaio '61).

Tra la *Carta* del fianco occidentale e l'attuale, che costituisce la « *chiave* » per l'interpretazione di tutto l'anfiteatro morenico, rimane ancora un'interruzione di oltre 4 Tavolette I.G.M.. Mi riprometto poter completare col contributo del C.N.R. il rilevamento, sempre con la collaborazione del collega pedologo MANCINI. Con qualche revisione e aggiornamento del tratto occidentale in base ai nuovi dati, si potrà giungere alla pubblicazione di *Carta al* 50.000 comprendente tutto l'anfiteatro gardense, che si può ritenere il più bello, il più esteso e completo delle Alpi meridionali.

Sono infine lieto di ricordare che nella primavera 1961, — dopo aver veduto le serie nord-alpine ed austriache — venne a visitare la serie di Leffe e la presente del Garda orientale, il Collega americano dott. GERALD RICHMOND; geologo del Quaternario e pedologo del « U. S. Geological Survey — Denver Federal Center — Denver, Colorado. Ciò allo scopo di conoscere le serie del Pleistocene a nord ed a sud delle Alpi, coi terreni di alterazione, per la divulgazione in Nordamerica; nonchè per tentare il parallelismo colle serie americane dal Nebraskan al Wisconsin. Riscontrata sul terreno la presente successione Günz - Würm tripartito del Garda orientale - Rivoli, con *Carta* e spaccati alla mano (in bozze), il gentile Collega la disse una delle più complete, provate e convincenti del Sistema alpino: sia per la distinzione delle morene coi loro palesuoli, sia per la fortunata presenza dei vari terrazzi con esse raccordati.

PARMA, *Istituto di Geologia e Geografia dell'Università*, aprile 1961.

Cenno ai precedenti lavori. — Le prime osservazioni utili sul morenico orientale del Garda sono dovute a NICOLIS, acuto naturalista di Verona (Ind. Bibl.; 1899 e 1901), ed al SACCO (1896). Segue nel 1909 il classico lavoro di PENCK, il Padre del Glaciale alpino: ma sopratutto servì di base al presente rilevamento il *Foglio geologico Peschiera* dovuto a COZZAGLIO (1934), colle *Note illustrative* (1933). Pressochè contemporaneo è il lavoro di S. VENZO sul Neogene di M. Moscàl e Rocca di Garda (1934), con Cartina geologica nella zona centrale della presente *Carta*. Il rilevamento al 100.000 di COZZAGLIO, che interessa tutta la serie pre-quaternaria sino al Trias, dà una visione generale del grande anfiteatro gardense. Molte sono ormai le modifiche apportate, dovute ad un ventennio di rilevamenti nel Pleistocene lombardo, ed ai nuovi dati paleozoologici, palinologici, geomorfologici, pedologici ed anche paletnologici: cenno ad esse verrà fatto via via nel corso del lavoro. Del resto il lettore potrà fare direttamente i confronti osservando le due *Carte*.

Seguirono note di KLEBELSBERG (1936) e di TODTMANN (1950) nelle quali la massima cerchia viene considerata würmiana, in accordo con PENCK. E' del 1941, la breve nota di VITÉZ V. SZALAY, « *Die Eiszeitgletscher im Etschtal bei Verona* », con osservazioni sulla zona di Parona (fuori della *Carta*) e la Valpolicella. Dopo il mio rilevamento del Garda occidentale 1957, uscì nell'inverno 1960

([1]) LONA F. e VENZO S., *Successione pollinica della serie superiore* (*Günz-Mindel*) di Leffe (Bergamo), V INQUA Madrid, settembre 1957.

([2]) LONA F. e FOLLIERI M., *Successione pollinica della serie superiore di Leffe*, 1958.

la breve nota pedologica di FRÄNZLE (1959, pp. 289-96) « *Untersuchungen über Ablagerungen und Boden im eiszeitlichen Gletschergebiet Nord-Italiens* », con cenno alla serie del Torrión di Valsorda da lui osservata accodandosi a me e MANCINI nella primavera 1959; come già ricordato. Le sue osservazioni pertanto collimano con quelle del collaboratore pedologo MANCINI, che illustra « *I loess ed i paleosuoli dell'Anfiteatro orientale* » (maggio 1960) con 6 istogrammi granulometrici inerenti il tipico ferretto del Mindel, il loess rissiano, il loess dell'*Anaglaciale W. I* e quello tardo-würmiano. Le sue osservazioni, di grande interesse per il presente rilievo, sono inoltre chiarite da spaccato e 3 foto di paleosuoli, eseguiti assieme durante i lavori di campagna.

Nella decorsa estate 1960, HABBE pubblicò la nota « *Zur klimatischen Morphologie des Alpensüdrands - Untersuchungen in den Moränen Amphitheatern des Gardasees* » (pp. 179-200), che interessa gran parte della mia Carta a sud di Caprino. Essa è illustrata da *Cartina schizzo* 50.000 in nero, che ricalca il 100.000 COZZAGLIO 1934, e da alcuni profili.

Nella *Cartina* HABBE viene dato enorme sviluppo al Riss, che include non solo la massima cerchia, che ora attribuisco per la sua freschezza al *W. I* (in accordo con PENCK), ma anche il mio *W. II* colle corrispondenti fasi cataglaciali di arresto. Tutto l'anfiteatrino atesino di Rivoli, benchè di aspetto molto fresco e quasi mancante di paleosuolo verso l'interno, viene da HABBE considerato rissiano. Infatti dalla sua *Cartina* non risulta alcuna cerchia del ghiacciaio würmiano dell'Adige, mentre COZZAGLIO perlomeno aveva considerate würmiane le due cerchiette più interne.

Il grande anfiteatro würmiano del Garda rimarrebbe pure ridotto all'ultima attenuata cerchia Bardolino-Lazise (a cerchietti). Questo cordone, fortemente argilloso e con scarsi ciottoli spesso levigati e striati, non può testimoniare fase di *maximum*, ma piuttosto fase di arresto del ritiro tardowürmiano a morene argillose di fondo (*Cataglaciale W. II* della mia *Carta*). Ad estendere il Riss, HABBE fu probabilmente indotto dal rilievo COZZAGLIO e anche dal fatto che io stesso ad occidente del Garda ebbi ad attribuire la massima cerchia al *R. II* invece che al *W. I*.

Come appare dalla mia *Carta* il suo sistema «*Schmelzwasserrinnen und Schotterfelder*» è comprensivo: del mio alto terrazzo ad argille rosso-arancio del *Fl. Riss* (in arancio); dell'esteso sistema del *Fl. W. I* e rispettivo cataglaciale (in azzurro); nonchè del mio *Fl. W. II* e rispettivi stadi di ritiro (in celeste chiaro). Non vengono da HABBE distinti i conglomerati, tanto diffusi nella regione. Il suo Mindel, a morenico con crocette, è indicato solo ad est di Caprino, come già COZZAGLIO: ma il cordoncino di Vignòl-Montecchio non è ferrettizzato e non si può attribuire a glaciazione più antica del Riss. Gli sfuggirono inoltre, probabilmente per la loro esiguità, i quattro lembi di tipico ferretto del Mindel, distinti in rosso sulla mia *Carta* ed oggetto anche di analisi pedologiche MANCINI. A nord della sua *Cartina* egli non cartografò il potente morenico insinuato in alto sopra Caprino sino a Rubiana, pure probabilmente mindeliano.

Dei 10 lembi di loess conservati nella zona e testimoni della massima importanza per la ricostruzione climatica, sulla *Cartina* HABBE risultano indicati solo due lembi di *Löss* ed uno di *Lösslehm* a M. Moscal: questi, ricordati dal sottoscritto sino dal 1934 (*Neogene*, p. 62), furono già oggetto della precedente nota MANCINI e di sue accurate analisi pedologiche. HABBE analizzò il Löss della Valsorda, che attribuirebbe a fase anaglaciale del *Riss II*, invece che del *Würm I*.

LIMITI DEL RILIEVO E CENNO ALLE NUOVE OSSERVAZIONI: DISCUSSIONE SULLE DISTINZIONI CRONOLOGICHE E SUI CRITERI SEGUITI

Il presente rilevamento al 25.000 comprende le seguenti Tavolette I.G.M., elencate da SO: *Castelnuovo di Verona* (metà N), *Pescantina* (NO), *S. Pietro Incariano* (O), *Bardolino, S. Vigilio* (angolo NE), *Caprino, Dolcè* (angolo SO) e *Toscolano* (angolo SE). La *Carta* rilevata, con superficie di circa 4 Tavolette. interessa l'Anfiteatro gardense da S. Zeno di Montagna sino a sud di Lazise; l'ap-

parato di trasfluenza gardense per l'ampia insellatura a nord del M. Canforàl, sino a Castione Veronese-Virle; l'estesa zona ad est dell'Adige sino a S. Ambrogio coi terrazzi o lembi fluvioglaciali al limite più orientale dell'Apparato gardense. Nel quarto NE la *Carta* interessa il piccolo ma caratteristico Anfiteatro di Rivoli (Tav VIII e fig. 21, a pag. 34) e la più bassa Val d'Adige sino a Dolcé, cucchiaio di esarazione würmiano a nord della Chiusa (Tav. IX, fig. 2) e già lago nel *Cataglaciale W. II* e nel successivo *Interstadio W. II/III* (figg. 22-24, a pag. 49).

I cordoni morenici freschi in corrispondenza dell'ampia insellatura sui 590 metri a nord del M. Cordespino, stanno a testimoniare che anche nel Würm si poteva verificare tracimazione glaciale dalla Val d'Adige verso Porcino. A sud del M. Cordespino, la cresta del vecchio Forte S. Marco, a calcari oolitici del Dogger, era superata dal ghiacciaio atesino che ad ovest dava luogo alla grande cerchia *W. I* sud di Lubiara-M. Ceredello-M. Zovo (Tav. I, fig. 2): questa sviluppandosi a SO costituisce la cerchia morenica frontale e principale dell'Anfiteatro di Rivoli, che rigira verso sud sino al M. Mesa ed alla Chiusa di Ceraino. Mancano invece morene atesine nell'alta insellatura degli Spiazzi, a nord del Cordespino nonchè nell'ampia vallata del Tasso sino a Porcino. Così pure manca ogni traccia di morenico, anche scheletrico, nell'insellatura sui 700 metri della Val dei Lumini, con potente deposito di terra rossa carsica locale. Ciò prova che non poté verificarsi trasfluenza glaciale dal Garda di Pai-M. Castelle verso Caprino, neppure nel Mindel, la più alta ed estesa glaciazione. Invece nella zona collinare pedemontana sopra Caprino sino a Rubiana di sotto (m 370), allo sbocco della vallata dei Lumini, è insinuato potentissimo morenico gardense-atesino a quota assai superiore a quella testimoniata dalle cerchie rissiane anche più esterne. E questo coll'attuale attribuzione della massima cerchia al *W. I* invece che al *R. II,* come già da me erroneamente ritenuto per il Garda occidentale. Tale morenico, spesso argilloso-sabbioso e di fondo ma ricco anche di ciottoli atesini, appare di aspetto fresco perchè fortemente dilavato ed eroso. COZZAGLIO attribuì tali «*Sabbie atesine di Caprino*» all'Interglaciale Riss-Würm, ed esse sono altresì fuori del rilievo di HABBE. Per la loro freschezza, che lascia naturalmente perplesso il pedologo, non le indicai col rosso del Mindel, contrassegnandole a cerchietti rossi: ma esse non possono che testimoniare il Mindel. Solo allora i due ghiacciai del Garda e dell'Adige potevano confluire, ingorgandosi ed insinuandosi così in alto sopra il Riss. Questo sembra concordare, come quota, colla posizione dell'alto cordoncino morenico ghiaioso, quasi scheletrico, sopra Cà Verde, ad est della Val d'Adige sopra S. Ambrogio (*Carta*).

Cenno alle distinzioni della Carta e discussioni cronologiche. — In tutto l'anfiteatro orientale del Garda, nonchè in quello di Rivoli, la più forte e potente cerchia risulta ghiaiosa, con pareti ripide e di aspetto fresco; come già osservato da PENCK, KLEBELSBERG e TODTMANN. La morfologia appare di tale frechezza, che spesso è conservata la cresta della massima cerchia. Essa costituisce lo spartiacque di ambedue gli anfiteatri. L'alterazione è ridotta a meno di mezzo metro di terreno bruno, che al di sotto passa a ghiaie bianche. Spesso, per il dilavamento del terreno erboso di superficie, il morenico ghiaioso sembra perfino attuale. Le deboli alterazioni in giallo ocra, che al Garda occidentale mi indussero ad attribuire la medesima cerchia al *Riss II,* qui non sono presenti; forse perchè il materiale ghiaioso è costituito da ciottoli quasi esclusivamente bianchi, di *Biancone, Malm* bianco, calcari oolitici, calcari appena grigi del Lias, Dolomia principale ecc..

Pertanto la potente cerchia in questione viene attribuita al *maximum würmiano* (*W. I*), in accordo con PENCK. Il corrispondente esteso e potentissimo sistema fluvioglaciale, dovuto ai vari scaricatori indicati sulla *Carta* (freccie blù) è pure costituito da ghiaie con alterazioni pedologica in terreno bruno. I terreni argillosi bruno-rossicci, che spesso colorano tale sistema di terrazzi, sono conseguenza di dilavamento eluviale o colluviale sia dei terreni rossi carsici, tanto diffusi sui calcari oolitici e titonici situati a nord, sia del ferretto del Mindel; ridotto infatti a scarsi lembi residui. A tale colorazione rossastra del terreno, sull'altopiano Caprino-Costermano-Affi che è delimitato da cerchie rissiane alterate in terreno argilloso arancio-rossastro, può aver contribuito notevol-

mente anche il dilavamento delle stesse durante il *W. I* ed il rispettivo pluviale (conoidi extra-morenici di Pèsina-Caprino). Viene così tolto dalla presente *Carta* il grisé rosa dei terreni rossi dilavati e posteriori all'*Interglaciale Mindel-Riss,* che sulla *Carta* del Garda occidentale potevano creare confusione cronologica. L'attribuzione COZZAGLIO-HABBE della massima cerchia dell'Anfiteatro orientale al Riss invece che al *W. I,* aveva determinata l'erronea datazione anche del corrispondente fluvioglaciale (in azzurro sulla presente *Carta*).

Il tipico *Fluvioglaciale rissiano,* da me contrassegnato in arancio, è testimoniato all'esterno dell'Anfiteatrino di Rivoli, dal terrazzo ad argille rosso-bruno con sottostanti ghiaie bianche del M. Alto di Gaiùn: esso è sospeso di 120 metri sull'Adige e di circa 25 sul *Fluvioglaciale W. I.* Allo stesso *Sistema* spettano, più ad ovest e sempre all'esterno delle cerchiette rissiane, numerosi altri lembi. Vari esigui testimoni del terrazzamento rissiano sono conservati anche ad est dell'Adige.

Il **Riss** è caratterizzato da cerchie ridotte ed un po' degradate, in generale alterate in argille rosso-bruno o giallastre (analisi pedologiche MANCINI, indicate da asterisco: fig. 15, p. 28). Al di sotto del terreno di alterazione, al massimo di un metro e mezzo, si trovano ghiaie bianche o morene di fondo del tutto consimili a quelle del Würm. Pertanto, se si è verificato forte dilavamento, la distinzione pedologica non è possibile e bisogna seguire l'allineamento morfologico delle cerchie. Spesso la potente cerchia del *W. I* ricopre lembi di morenico rossastro del Riss (*Carta*).

Il **Mindel** è costituito da tipico ferretto rosso, alteratissimo e completamente argillificato, oggetto di analisi pedologiche MANCINI (asterischi sulla *Carta*). Esso risulta ridotto a quattro esigui lembi testimoni, parzialmente ricoperti verso l'interno dalla cerchia del Riss e da loess (zona di Costermano-Val Tèsina-Val dei Mulini, M. Arzilla e zona di Albaré). Gli altri lembi indicati in rosso da COZZAGLIO, non risultano mindeliani.

Il **Günz.** — Sotto il tipico ferretto del Mindel, affiora in Val dei Mulini sopra Garda, una serie di quasi 90 metri a bancconi di morenico-fluvioglaciale conglomeratico, alternanti con morenico di fondo più tenero e biancastro, ricco di ciottoli anche atesini levigati e striati (Tav. II, fig. 2; Tav. III; Tav. IV; fig. 1 a pag. 12). Anche in base ai confronti colla nuova serie completa di Leffe (LONA e VENZO, Madrid 1957; qui figg. 3, 4, a pag. 15 nel testo), credo attribuire le alternanze superiori n. 4-9 che stanno sotto al ferretto su ambedue i lati della valletta, al *Mindel I* e *Mindel II,* che appare debolmente discordante. Questa serie mindeliana, potente circa 40 metri, copre con marcatissima discordanza (Tav. IV, fig. 1) le alternanze moreniche di fondo e fluvioglaciali cementate, che numero 1-3. Credo attribuire queste formazioni inferiori al Günz, qui affiorante da 40 sino a 80 metri sotto il ferretto del Mindel. Esso stà a confermare la mia precedente attribuzione del morenico-fluvioglaciale conglomeratico di Punta del Corno (Salò).

Alcuni Colleghi d'oltralpe sembrano scettici sulla presenza del Günz di PENCK nella zona tipica delle Prealpi bavaresi (Obergünzburg ecc.): ma nella zona sudalpina, il Günz affiora stratigraficamente una quarantina di metri sotto al Mindel nei corsi d'acqua più incisi del Varesotto (NANGERONI), della Brianza (RIVA) dell'Adda di Paderno (VENZO). Nella serie lacustre a pollini ed *El. meridionalis, Rhin. etruscus* di Leffe (LONA-VENZO 1950-58), il Günz si trova pure 40 metri sotto al ferretto che copre i conglomerati di sbarramento (analisi pedologiche MANCINI 1960 e figure a pag. 15). Sottostanti al Günz, tripartito, si trovano a Leffe 13 metri di *microvarve* o *gyttjas* interglaciali; ed ancor sotto il DONAU bipartito. Questa glaciazione, e non il Günz, risulta pertanto la più antica delle Alpi.

I conglomerati. — Sulla *Carta* indico a pallini verdi le morene ed i conglomerati fluvioglaciali del Günz: a pallini rossi, i conglomerati del Mindel (Val dei Mulini, Val Tesina, valletta del Molinet sopra Garda, sopra Gaiùn, e quelli calcarei con rarissimi porfidi atesini del Montécio di S. Ambrogio). Con pallini blù distinguo i conglomerati fluviali dell'Adige, di base alle scarpate dei

terrazzi *Fl. W. I* (in azzurro) e *Fl. W. III* (in verde chiaro). Ad ovest del Pontón e nella valletta del Progno Tasso, essi stanno sotto alla grande cerchia del *W. I* e coprono il morenico Riss (profili 18 e 19). Pertanti essi vengono da me attribuiti all'Interglaciale Riss-Würm: pur tuttavia, nella profonda incisione dell'Adige, quasi 50 metri sotto, è possibile che essi siano ancora più antichi (*Interglaciale M-R?*; profili 18-20 a pag. 34).

Sulle suddivisioni del Würm. — L'attribuzione della massima cerchia al maximum würmiano (*W. I*) invece che al *R. II*, obbliga a datare al *W. II* la forte cerchia più interna e più bassa di morenico grossolano freschissimo e talora in visibile fase anaglaciale. Questa distinzione è confortata dai due corrispondenti terrazzi di dilavamento fluvioglaciale. Il *Fl. W. I*, in azzurro, è sospeso di 70-55 metri sull'Adige, e dà luogo a sud di Bussolengo al «*livello della Pianura*»; già ritenuto invece da Cozzaglio (ed anche da me per l'Anfiteatro occidentale) del *Fl. Riss*. L'attuale attribuzione al Würm, confortata dalla pedologia, risulta in accordo con quella di Penck, Klebelsberg, Todtmann, e con quanto più generalmente ora ritenuto a nord delle Alpi.

Il sistema del *Fluvioglaciale W. II*, in celeste chiaro e incassato di 15-12 metri rispetto al *Fl. W. I*, è evidente sui due versanti dell'Adige all'altezza del Pontón: a NO l'alto scaricatore tardowürmiano del ghiacciaio atesino di Rivoli, l'antico Adige scaricatore del *W.* II; ad est sopra Domegliara, corrisponde il terrazzo testimone incassato di 20 metri rispetto al *Fl. W. I* e sospeso di una decina sul *Fl. W. III*. Esso risulta conservato e molto più esteso verso sud, sopra Pescantina (*Carta*).

All'interno ed in basso all'anfiteatro *W. II* di Rivoli, nella Val d'Adige sovraescavata (Tav. VIII, fig. 1 e Tav. IX, fig. 2) ed ancor sbarrata dalla Chiusa, si formò un lungo bacino sviluppato sino a nord di Dolcé: glaciolacustre durante il ritiro della fronte glaciale W. II e poi fluvio-lacustre, di scarsa profondità, nell'*Interstadio W. II/III* (spaccati 22-24). Ciò è provato dall'alto terrazzo a sedimenti sabbioso-argillosi, potenti almeno 50-60 metri, coi testimoni contrassegnati sulla *Carta* in tratteggio blù orizzontale.

Credo attribuire al terzo Stadio würmiano (W. III) il modesto cordoncino morenico del Monumento a Napoleone, appoggiato sulle sabbie argillose interstadiali (profili 22-24): raccordato con esso e coi più settentrionali stadi transitori di ritiro di Dolcè e dell'Opera napoleonica (*Carta*), risulta l'imponente terrazzo distinto in verde pallido. Quest'ultimo, ancora sospeso di 20-25 metri sull'Adige e costituito da grossi ciottoloni anche porfirici, viene da me attribuito al *Fl. W. III*. Il Cozzaglio lo aveva invece considerato del *Fl. R* a nord della Chiusa e del *Fl. W.* (*dw*) a sud.

Le analisi pedologiche Mancini, nonchè la posizione stratigrafica, hanno permesso di distinguere i tre tipi di loess, delimitati sulla *Carta*. Un loess argilloso arancio-rossastro del Riss (M. Carpené di Costermano e Torrion di Valsorda), che risulta equivalente al loess che copre il ferretto di tetto alla serie limnica di Leffe (Bergamo); un loess giallastro o nerastro, debolmente indurito e talora con pollini di Leccio (analisi Durante-Pasa 1959) dell'*Anaglaciale W. I* (ma in fase steppica di arresto), in Valsorda. Al monte S. Michele di Cavaiòn è presente loess giallo, appena indurito, che copre morenico Riss ed è a sua volta coperto parzialmente dal cordone *W. I* (spaccato a fig. 17, p. 32). In questo loess rinvenni, assieme a Mancini, una selce scheggiata di fattura musteriana: esso viene pertanto attribuito alla stessa fase di arresto della grande espansione würmiana, che permise il deposito del lembo della Valsorda. Più recente e diffuso è il loess giallastro, stratificato e potente sino ad una dozzina di metri, delle fasi steppiche e ventose dei ritiri tardowürmiani (*Cataglaciale würmiano* in generale).

Lo studio delle selci scheggiate rinvenute al tetto delle argille azzurre della dolina a terra rossa carsica di Cà Verde (S. Ambrogio), permise di identificare il Musteriano-Clactoniano (Zorzi, 1959, pp. 326-29); mentre i resti vegetali in corso di studio da parte della dott. Durante-Pasa del Museo di Verona, permettono di attribuire il deposito all'*Interglaciale R-W* (Pasa, 1960).

L'ormai classico giacimento dell'*Interglaciale R-W* di Quinzano (Verona), che si trova alla base della scarpata di terrazzo *Fl. W. I*, pochi chilometri più a SE della *Carta*, contiene *Elephas trogontherii intermedius, Bison priscus, Cervus, Dainus*, conservati al Museo di Verona e studiati da PASA (1956). Le selci scheggiate rinvenute assieme sono di tipo levalloisiano-musteriano (ZORZI e PASA; LEONARDI, GRAZIOSI, BATTAGLIA), confermando che il soprastante terrazzo fluvioglaciale, anche se arrossato per dilavamento, non può essere più antico del *Würm I*. La dettagliata serie pedologica della Cava vecchia e della Cava nuova di Quinzano, ha permesso a PASA (1956, Tav. I) di ricostruire meravigliosa sequenza pedologica e climatica dall'*Interglaciale Riss-Würm al Postglaciale*.

Le ricerche geosedimentologiche e paleobotaniche dei sedimenti lacustri presso Torbole a nord del Lago di Garda, compiute da G. A. VENZO-MARCHESONI-PAGANELLI (1958), hanno permesso al secondo di essi giungere a diagramma pollinico del *Postglaciale*: con due fasi del *Finiglaciale* (periodo subartico della oscillazione di *Alleröd* e periodo artico II o secondo periodo a *Drias*), ed una terza fase preboreale. Durante questo periodo, l'Adige sovralluvionava anche la sua bassa valle, formando il sistema dell'*Alluvium antico* (in giallo chiaro).

CENNO ALLA SERIE PREQUATERNARIA

Cretacico e Precretacico. — Contrassegnato in verdone sulla *Carta*, comprende dall'alto verso il basso:

la *Scaglia rossa marnosa* del Cretacico superiore (*Senoniano*) e la serie del *Biancone*;

il *Malm* è caratterizzato dalla serie marmorea del Veronese: essa è biancastra verso il basso (*Calloviano-Oxfordiano*), come il marmo bronzetto della Cava sopra Gaiùn, indicata sulla *Carta* ed illustrata anche dalla foto della Tav. IX, fig. 1. Segue verso l'alto la serie del marmo giallino, rosa e rosso ad Ammoniti (*Aspidoceras acanthicum, Phylloceras ptychoicum*) del *Kimmeridgiano-Titoniano*, sfruttati nelle grandi cave di Domegliara. Lateralmente ed in alto si passa ai calcari marnosi mandorlati rosso vivo, sfruttati intensamente a S. Ambrogio Valpolicella, sopra Lubiara e sopra Porcino (Caprino), nelle numerose cave indicate sulla *Carta*;

il *Dogger* è costituito dai calcari oolitici bianchi a *Pentacrinus* e radioli di echini, molto compatto e massiccio, sfruttato come «*marmo bronzetto*» (Cave di Cà Verde-Passo del Piccon, a nord di S. Ambrogio); più raramente, i calcari sono teneri, con ooliti assai minuti, e bianchi, cosicchè assumono aspetto subsaccaroide, come nella grande Cava sopra Volargne, dove vengono sfruttati per filtri nell'industria saccarifera.

Seguono verso il basso le potentissime serie dei calcari grigi stratificati del Lias e della Dolomia principale, subcristallina, della Val d'Adige di Dolcé. Queste formazioni sono distinte sul *Foglio geologico Peschiera* di COZZAGLIO.

Il **Paleogene**, indicato in beige, comprende dal basso la seguente serie eocenica: calcari marnosi biancastri, con lenti cenerognole (*Eocene inf.*), che nella grande Cava di Corgnàn Valpolicella (*Carta*), vengono sfruttati sia come pietrisco sia come materiale da filtro per l'industria saccarifera. Seguono in alto calcari bianchi a grosse Nummuliti dell'*Eocene medio*.

L'*Eocene superiore* (*Priaboniano*) presenta facies ad argille marnose ceneri con rari Lamellibranchi ed è conservato nella sinclinale di Porcino-Gamberón (Caprino), dove appare trasgressivo sul Cretacico medio: la vecchia cava di argille per laterizi a nord di Gamberón è da tempo abbandonata.

L'*Oligocene* è rappresentato, alla base di M. Moscàl e Rocca di Garda da calcari con alternanze marnose a Nummuliti e *Pecten arcuatus*, che superiormente (sopra Cavaión) passano a calcareniti

con alternanza sabbiosa sfatticcia riccamente fossilifera dell'Oligocene superiore (*Cattiano*; VENZO 1934 (1)).

Il **Miocene inferiore,** distinto in giallo, forma i due rilievi isolati tra il morenico würmiano di M. Moscal e Rocca di Garda, in serie continua sull'Oligocene. L'*Aquitaniano* è costituito da calcari arenacei a *Scutella, Pericosmus, Echinolampas* e sopra da calcari bianchi a foraminiferi e dentini di pesci, sfruttati nelle cave di Incaffi (in sezione le operculine e le lepidocicline, per i locali assomigliano a mosche, donde il nome di M. Moscàl).

Il *Langhiano* è rappresentato da calcari bianchi a Pettinidi, che costituiscono la cima dei due rilievi. Le serie di dettaglio ed i macrofossili vennnero illustrati da VENZO (1), (2)).

Miocene superiore continentale - Pontico ? — Enormi breccie cementate a elementi calcarei locali, prevalentemente di grossi e talora giganteschi blocchi a calcari oolitici del Dogger, mescolati con pietrame di minori dimensioni. Lo spessore può raggiungere anche i 200 metri. Esse, indicate sulla *Carta* a triangolini blù, sono sviluppate lungo le pendici sud-orientali del M. Baldo, da Val dei Lumini sopra Caprino, sino alla Ferrara. Tali brecce cementate, colossali, vengono interessate al margine settentrionale della *Carta* nella zona di Caprino, dove risultano coperte dal morenico atesino probabilmente mindeliano anche se di aspetto fresco per crosione (Vallecola sotto Gaòn); mentre nella valle del Tasso sotto Porcino, le stesse brecce coprono le marne argillose marine dell'Eocene superiore e talora anche la terra rossa carsica di dilavamento del soprastante Titonico rosso (lungo la strada Platano-Porcino, sulla destra).

COZZAGLIO (*Foglio Peschiera* e *Note Illustrative* I°, p. 40), opinò trattarsi di breccie sintettoniche (Pontico?): non si può infatti pensare a detrito di falda, anche perchè, oltre ad essere colossali, non troviamo sopra versanti così ripidi. Sussiste tuttavia il dubbio dell'attribuzione al Pontico oppure al Villafranchiano, i due ultimi periodi di sollevamento tettonico nella regione.

Il sollevamento tardivo villafranchiano (Pliocene sup.-Pleistocene antico) ad ovest del Garda, sul Colle di S. Bartolomeo di Salò (VENZO 1957, p. 82), sollevò le argille plioceniche marine a 515-530 metri di altezza, fagliando i sottostanti conglomerati pontici; e sopra ad esse si trovano sabbie gialle litorali e poi conglomerati continentali (Villafranchiano). Questi sollevamenti potrebbero anche giustificare la formazione delle breccie in questione. Tuttavia COZZAGLIO pensò attribuirle al corrugamento pontico, sia per sfacelo delle pieghe superficiali sia per forte sollevamento. Ricordo che il sollevamento pontico fu ben più imponente di quello villafranchiano, e che ad ovest del Garda (*Carta* VENZO 1957) sono conseguenza di esso i conglomerati del Colle di S. Bartolomeo (Salò) e del Castello di Moscoline, potenti anche 200 metri. Nel Veneto centrale il forte sollevamento dell'Hinterland, determinò un ringiovanimento dell'idrografia tale da permettere nella zona pedemontana del Trevigiano (Asolo-Cornuda ecc.), il sedimento di un miliaio di metri di conglomerati subaerei con lenti ad *Helix* e con *Mastodon* del Pontico; in serie sul Tortoniano, ed a Cornuda coperti dalle argille marine trasgressive del Piacenziano (DAL PIAZ G. (3)).

PLEISTOCENE ANTICO

La serie Günz-Mindel di Val dei Mulini (Val Tésina), sopra Garda. — La più antica serie del Pleistocene, profondamente incisa dalla Val dei Mulini, risulta sottostare di una novantina di metri al « *tipico ferretto* » di alterazione del morenico Mindel. Esso è caratteristico e livello indicatore per l'anfiteatro morenico del Garda, per tutti gli apparati morenici più occidentali della Lom-

(1) VENZO S., *Il Neogene del Trentino, del Veronese e del Bresciano*, Trento 1934; pp. 60-67, figg. 10,11 e Tav. V, fot. 9, 10.

(2) VENZO S., *I fossili del Neogene Trentino, Veronese e Bresciano I e II*. Pal. It. 1934 e 1935.

(3) DAL PIAZ GIORGIO, *Studi Geotettonici sulle Alpi Orientali*. Mem. Ist. Geol. Padova I, 1912, p. 73-75.

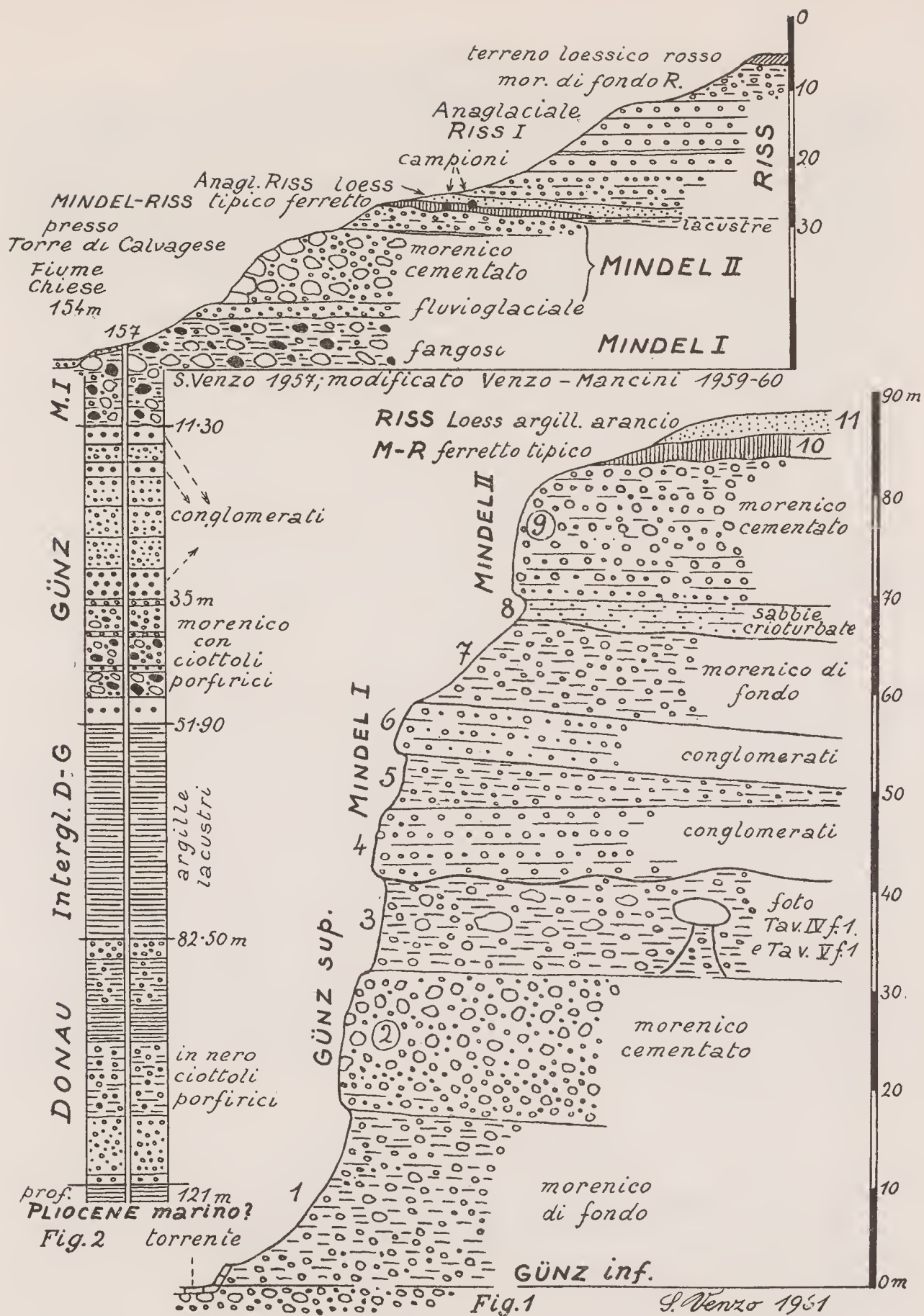



Fig. 1. — La Val dei Mulini sopra Garda: serie comprensiva Günz-Mindel, sottostanto al *ferretto tipico* (vedi *Carta*, Tavv. II-IV, e profili 6-8).

Fig. 2. — Zona di Torre di Mocasina sul Chiese (Garda occidentale): serie Donau-Riss, col livello indicatore a *tipico ferretto*; l'inferiore serie Donau-Mindel I è trivellata (per confronto tra le due serie). I due pallini neri nel livello a ferretto corrispondono alla fig. 9 nel testo e alla fig. 1 della Tav. VI; il tratto della serie sopra il Chiese è dettagliato dalla fig. 10.

bardia e del Piemonte, oltrechè per quello più orientale del Piave di Valdobbiadene-Montello (GIORGIO DAL PIAZ 1961).

La serie di Val dei Mulini, illustrata a Tav. II, fig. 2, Tav. III, Tav. IV e dalla fig. 1 nel testo, era stata da PENCK attribuita genericamente al Pleistocene antico e da COZZAGLIO al Mindel (*Foglio Peschiera*). Per la sua datazione è ora necessario rifarsi dal Mindel rosso di tetto.

Morenico Mindel. — Si tratta di morenico un po' argilloso, talora con ciottoli levigati e striati, e prevalentemente di fondo — di aspetto fresco ma un po' indurito e talora cementato — che per i 2-3 metri superficiali risulta alterato in *tipico ferretto*. Questo è costituito dalle solite argille rosso-mattone, completamente decalcificate e con ciottoli esclusivamente silicei: prevalgono selci violacee scheggiate, selci nere, gialle o rosse (lenti e noduli nel Titonico), con qualche ciottolino alterato di porfido violaceo atesino o di basalto nero (Brentonico-M. Baldo). Più rari risultano i ciottoli gneissici o filladici centralpini, con tipici aloni rossi, che si sfaldano colle mani.

Il Mindel costituisce il piccolo dosso a castani, alle pendici nord-orientali del M. Carpenè (1 km nord di Costermano; profilo fig. 7). Questo terreno argilloso rosso, in posto, dovuto ad intensa alterazione pedologica durante il lungo *Interglaciale Mindel-Riss* (spesso coperto dal cordone morenico del Riss-*Carta*), risulta coperto da coltre di loess completamente argillificato e di color arancio-rossastro; potente sino a 2-3 metri e colla consueta giacitura a tasche, esso non può essere più recente del Riss. E' molto acido e non dà alcuna effervescenza all'acido cloridrico ([1]). Questi terreni fondamentali per la presente interpretazione cronologica, furono oggetto delle analisi geochimiche MANCINI (*Loess e Paleosuoli* 1960, p. 224 e segg.). I punti di prelievo dei campioni pedologici, come la carrareccia dal Cimitero di Costermano, in alto al dosso mindeliano coperto dal cordone rissiano, sono contrassegnati coi tre asterischi sulla *Carta*. Lungo la carrareccia che gira in piano a nord del Dosso a castagni, si osserva sotto al terreno rosso di alterazione pedologica superficiale una piccola galleria-ricovero, scavata entro il morenico di fondo. Il tetto più resistente della grotticella è costituito da morenico conglomeratico, superiormente con passaggio graduale di alterazione al ferretto; cementazione dovuta alla dissoluzione del calcare dal ferretto stesso. Il sottostante morenico, seppur di aspetto del tutto fresco, deve sempre essere mindeliano.

Altro ridottissimo lembo testimone di *tipico ferretto*, colle consuete scheggie silicee è conservato sull'antistante sponda della Valle dei Mulini, 500 metri più ad ovest. Esso risulta del tutto corrispondente come quota e come posizione stratigrafica (*Carta* e figg. 6, 7). Pertanto tutta la serie morenica con alternanze conglomeratiche, sottostante e che ora verremo ad esaminare, deve essere più antica (fig. 1).

Confronto col paleosuolo a ferretto della Lombardia. — Al Garda, la potenza del *tipico ferretto* è di soli metri 1.50. Esso risulta molto più potente nella Lombardia centro-occidentale e Piemonte, dove il Mindel è alterato per ben 4-5 metri, con scarpate rosse anche di 30 metri. Questo fatto

---

([1]) Assieme al prof. MANCINI e poi al dott. RICHMOND, potei osservare — per la prima volta a sud delle Alpi — che il loess argillificato del Riss presenta le piccole fratture prismatiche (talora solo colle tipiche leccature di ossido di manganese) alterate in argille grigio-ceroidi per un paio di millimetri: fenomeno dovuto a riduzione e decolorazione degli idrossidi di ferro per forte congelamento del suolo, con difficile smaltimento delle acque (fenomeni fossili di *pseudogley*, secondo MÜCKENHAUSEN). La profondità dell'alterazione in *gley* giunge a 20 cm; mentre in Austria RICHMOND ebbe ad osservare che la profondità è almeno doppia.

Tale intenso e lungo congelamento del terreno, già argillificato, colorato in arancio e consolidato, poté verificarsi soltanto nel Würm; quando il ghiaccio giungeva ad appena 300 metri sulla cima del M. Carpenè (W. I; *Carta*).

è probabilmente conseguenza della maggior ricchezza di ciottoli alpini ricchi di ferro (gneiss, kinzigiti, micascisti dei Laghi ecc.), rispetto a quelli calcarei prealpini sempre in minoranza. La fascia calcarea prealpina è infatti ridotta a poche decine di chilometri. L'argillificazione dei felspati, con arricchimento in idrossidi di ferro, dà luogo a più intensa e potente ferrettizzazione; e naturalmente i ciottoli calcarei vennero dissolti, con cementazione delle ghiaie sottostanti.

Al Garda, il ghiacciaio attraversò fascia prealpina calcareo-dolomitica di quasi 100 chilometri, cosicchè prevalgono di gran lunga i ciottoli bianchi poverissimi di ferro (Biancone, Malm bianco, calcari oolitici, calcari grigi del Lias, dolomia principale ecc.); comuni i porfidi del Tavolato atesino, molto scarsi le filladi quarzifere e gli gneiss.

Per la scarsa potenza del paleosuolo a ferretto, esso venne facilmente eroso ed asportato, cosicchè può affiorare il sottostante morenico di aspetto fresco. Fenomeno verificatosi probabilmente per il morenico insinuato sino a 370 metri di altezza, sopra Caprino (a cerchietti rossi sulla *Carta*).

La Val dei Mulini, incisa per circa 90 metri nella serie morenica sottostante al *tipico ferretto,* viene illustrata a Tav. II, fig. 2. La successione stratigrafica, particolarmente esposa a metà valletta, alla ripa di Casa Serafini (vecchio mulino) è numerata dal basso, cogli stessi numeri delle altre foto e della fig. 1; di dettaglio la Tav. III:

1 - morenico di fondo, debolmente indurito (sui 13 metri), a fango calcareo bianco-giallino, con ciottoli levigati e striati di calcari oolitici del Dogger, Malm bianco, Titonico rosa, Dolomia principale, calcari grigi del Lias e qualcuno di porfido violaceo atesino; rari graniti, dioriti e rarissimi gli elementi metamorfici centralpini, come gneiss e filladi. I ciottoli, data la soprastante copertura sono freschi.

2 - morenico grossolano conglomeratico (m 12-13), con ciottoli anche di 30 cm. di diametro.

3 - morenico di fondo debolmente indurito, potente 8-10 metri. Sull'opposto versante della valletta, vi si trova il ciottolone di Malm bianco levigato e striato, illustrato a Tav. IV, fig. 1; ed in dettaglio a Tav. V, fig. 2.

4 - in forte discordanza sul liv. 3 (vedi specialmente Tav. IV, fig. 1), segue: livello conglomeratico fluvioglaciale, inferiormente a ciottolini minuti e verso l'alto grossolano e passante a morenico. Pertanto in fase anaglaciale (potenza sui 6 metri).

5 - grossa lente di morenico di fondo (massimo 5 metri), che si assottiglia verso monte.

6 - conglomerati fluvioglaciali molto compatti (m 4), che a monte si riuniscono ai precedenti a costituire un unico bancone ridotto, come appare dalla Tav. IV, fig. 2.

7 - morenico prevalentemente di fondo, debolmente indurito, in grosso banco sui 10 metri, più evidente 400 metri a monte, nella serie in continuazione di Val Strova (Tav. IV, fig. 2). Questa valletta confluisce in Val dei Mulini, ai Mulini di sopra.

8 - in marcata discordanza, un paio di metri a sabbie crioturbate, superiormente più grossolane e passanti a ghiaino.

9 - Bancone sui 15 metri a morenico molto cementato, più minuto in basso e poi più grossolano; pertanto di fase anaglaciale.

10 - livello di alterazione superficiale in *tipico ferretto,* presente su ambedue i versanti della Valle dei Mulini, alla stessa quota (*Carta*): ridotto sopra la Val Strova e molto esteso sul Dosso a castagni, propaggine nord del M. Carpené (vedi profili 6 e 7).

11 - coltre di copertura a loess completamente argillificato, arancio, e potente anche 2-3 metri, presente sul Dosso a castagni a nord del M. Carpené (*Carta*); cogli asterischi, i punti di prelievo dei campioni pedologici Mancini (analisi 1960, pp. 223-24).

-BARRAGE-

Casnigo terrace - m 500

recent loess and colluvial: Würm

loessic yellow clays Riss

typical Ferretto weathered in Mindel-Riss Intergl.

- late Mindel fluvioglacial -

VENZO - MANCINI 1960

marginal lacustrine series sampled for pollen - VENZO 1957

clays

marls

gyttias

about 440 m

10 m
9
8
lignite bank
5
4
3
2
1
m 0

El. meridionalis forma arcaica and Rhinoc. etruscus fauna

Fig. 4

about 490

reduced to 1/3

m 464

m 457

m 452

El. meridionalis forma evoluta

m 448

Rhinoceros etruscus

towards the central lake series

m 416

m 404

Valgandino lignite Mine - VENZO 1947-50: upper sequence in marl and clay pits - VENZO 1957

Fig. 3

LA SERIE DI LEFFE
VAL SERIANA (BERGAMO)
VENZO - LONA 1950-58
COLLA CURVA POLLINICA
- LONA -

400 1800 m

more characteristic pollinic associations F. Lona 1950 - 1958

present wood average 400 m

Cromerian and 1957-58

PALYNOGICAL CURVE - F. LONA 1950

35-40000 years Donau-Günz Intergl.

Interstadial

M. II?

Pi 43, Pc 9, Ab 5, Qu 19, Be 14, Al 4, Cs 6

Pi 65 %, Pc 28, Ab 5, Be 2

M. II

Pi 43, Pi 48, Ab 2, Ts 5, Pt 1, Be 1

Pi 61, Pc 23, Ab 8, Ts 3, Cs 2, Sa 3

Pi 12, Pc 12, Ts 4, Pt 2, Ul 2, Qu 38, Be 18, Cp 8

Pi 16, Pc 72, Ab 4, Ti 4

M. I

Pi 46, Pc 30, Ab 3, Ts 16, Be 5

Ca 19, Pt 4, Ul 6, Ze 6, Qu 9, Be 3, Co 25, Cp 9, Sa 4

Pi 10, Pt 7, Ul 3, Ze 3, Qu 71, Cs 6

G. III

Pinus 46, Picea 46, Abies 8

Pi 4, Ab 7, Ca 60, Pt 3, Qu 4, Be 6, Al 13, Cs 3

Pi 21, Pc 17, Ab 2, Ce 3, Ca 13, Pt 4, Ul 10, Ze 3, Qu 8

Pi 12, Pc 2, Ce 2, Ul 4, Qu 56, Be 12, Cp 12

G. II

Pinus 65, Picea 15, Ab 15, Be 5

Pi 22, Pc 1, Ab 1, Ts 3, Ce 6, Ca 47, Pt 8, Cs 5, Sa 2

GÜNZ I

Pi 63, Pc 30, Ab 5, Be 2

Pi 43, Pc 13, Ab 5, Ts 15, Ce 9, Ca 6, Pt 5, Qu 1

Ca 31, Pt 11, Pi 24, Pc 9, Ce 6, Ts 4, Qu 4, Cs 3

Pi 21, Ce 18, Ca 31, Pt, Ts, Pc, Ul, Ab, Qu, Be, Cs

Cedrus Carya Picea Quercus

DONAU sup.

Pi 52, Pc 22, Ab 3, Ts 12, Ce 5, Qu 2, Co 1

Pi 23, Pc 8, Ab 4, Ts 12, Ce 13, Ca 18, Pt 3, Qu 3

Tsuga Pterocarya

Pi 20, Pc 15, Ab 7, Ts 13, Ce 2, Ca 23, Pt 7, Qu 2, Be 4

Pi 50, Pc 22, Ce 4, Ca 2, Qu 10, Be 6, Co 2, Al 2

DONAU inf.

Pi 58, Pc 33, Ab 1, Ts 2, Ca 1, Ul 2, Sa 2

400 1200 1800

G. Venzo sept. 1960

Discussione cronologica e confronti colle serie del Chiese e di Leffe. — Per l'attribuzione cronologica è necessario tener presente la serie del Chiese di Calvagese (Garda occidentale), riveduta, modificata e dettagliata da VENZO-MANCINI in base ai nuovi dati pedologici 1959-60 (Tav. VI, fig. 1; fig. 9 a pag. 21), ed ora illustrata per confronto a fig. 2. Per i parallelismi è inoltre necessario aver sott'occhio la SUCCESSIONE A POLLINI DONAU - MINDEL DI LEFFE (BERGAMO), illustrata alle figg. 3-4. In alto alla serie di Leffe della fig. 4 (LONA-VENZO 1957, Madrid), si trovano i conglomerati di sbarramento dell'antico bacino lacustre (margine orientale del terrazzo di Casnigo): essi sono coperti da 3-4 metri di *tipico ferretto;* terreno di alterazione, durante l'*Interglaciale Mindel-Riss,* del Fluvioglaciale tardo-mindeliano (Tav. VI, fig. 2). Nella primavera 1960, vi raccogliemmo serie di campioni pedologici, analizzati da MANCINI che mi comunica i dati qui sotto riportati. Le figure 3, 4 fanno parte della mia comunicazione al VI INQUA di Varsavia: « *The plio-pleistocene boundary in Italy* ».

Sul margine del terrazzo di Casnigo è stata osservata una successione di due pacchetti di loess che a loro volta stanno sopra al ferretto originatosi dall'alterazione dei ciottolami deposti in epoca mindeliana.

Fu proceduto ad uno scavo fino a oltre quattro metri e si campionarono vari livelli; i risultati delle analisi sui vari prelievi sono riportati nella seguente tabellina:

Profondità cm	Colore	Sabbia %	Limo %	Argilla %	Azoto totale	pH	Carbonati %
60	Rosso giallastro (5YR 5/6) ±	24,35	36,80	38,85	0,106	6,35	tracce
100	rosso giallastro (5YR 5/5)	17,80	30,15	52,05	0,089	4,—	—
170	rosso (2,5YR 4/6)	21,75	33,05	45,20	0,076	4,5	—
200	bruno vivo (7,5 YR 5/6)	38·65	34,80	26,55	0,076	4,3	—
220	» »	17,40	27,20	55,40	0,092	4,2	—
300	» »	32,75	34,65	32,60	0,076	4,2	—
370	» »	25,10	34,60	40,30	0,081	4,2	—
410	» »	24,60	34,25	41,15	0,067	4,3	—

Ci pare che esista, procedendo dal basso verso l'alto, la seguente successione di sedimenti e paleosuoli. Al di sopra del *tipico ferretto,* non raggiunto del nostro scavo, ma ben esposto sotto, a poche decine di metri di distanza (Tav. VI, fig. 2), stà un loess antico, di probabile età rissiana, alteratosi profondamente nel successivo interglaciale, si da perdere completamente i carbonati e da diventare molto acido. I notevoli tenori in argilla e le colorazioni sul rosso del paleosuolo posto tra un metro e un metro e settanta, stanno ad indicare una pedogenesi assai avanzata che è durata non un semplice interstadiale ma certo un intero interglaciale, il Riss-Würmiano evidentemente. L'ultimo metro è costituito invece da un complesso in parte bruno, in parte rosso giallastro, appena subacido e con tracce di carbonati. Abbiamo tralasciato i primi decimetri, profondamente influenzati dall'attività agricola attuale, e prelevammo un campione a 60 cm, la cui reazione è nettamente superiore a 6 e che costituisce dunque la parte bassa del profilo di un loess recente di probabile età würmiana. La sua argillosità notevole è in parte dovuta a un rimescolamento, causato anche da lombrici e altri animali del suolo, del loess antico con quello più recente e in parte da arrivo di fini particelle dall'alto. Vi poté inoltre contribuire il dilavamento eluviale-colluviale.

Sul terrazzo di Casnigo, il *tipico ferretto* della Tav. VI, fig. 2, è coperto da coltre di loess giallo, completamente argillificato, colla consueta giacitura a tasche, potenti sino a sei metri. Questo loess, del tutto decalcificato, non può essere più recente del Riss.

La serie lacustre di Leffe, potente quasi un centinaio di metri e oggetto delle analisi polliniche LONA 1950-58 (curva pollinica a fig. 3), essendo sottostante ai conglomerati tardomindeliani alterati in ferretto, deve essere più antica. I nuovi dati pedologici MANCINI 1960, confermano appieno l'antichità della serie e costituiscono nuova brillante conferma della nostra attribuzione cronologica (VENZO 1950; LONA 1950; VENZO 1952, 1953, 1956; LONA-VENZO 1957, Madrid; LONA 1958): basata, oltrechè sulla successione a pollini anche sulle macrofaune villafranchiane ad *Elephas meridionalis arcaico* ed *evolutus*, *Rhinoceros etruscus* ecc.. (vedi i livelli di provenienza a fig. 3). Ciò toglie valore all'ipotesi di quei pochi colleghi tedeschi, che seguendo ancora PENCK (1909), opinarono che la serie di Leffe potesse venir ringiovanita di una glaciazione: cosicchè il nostro Donau, di base alla serie lacustre, cadrebbe nel Günz.

La serie a pollini di Leffe della fig. 3, mostra che il Mindel è per lo meno bipartito, come pure il Günz. La bipartizione del Mindel viene ora tenuta presente anche nell'attribuzione cronologica delle due distinte morene, sottostanti al livello a *tipico ferretto del Chiese* (figg. 2 e 10 nel testo; Tav. VI, fig. 1): mentre nel 1957 fui dell'opinione che il morenico inferiore, invece che al *Mindel I* potesse già spettare al Günz. Questi nuovi dati, fondamentali per l'interpretazione della serie glaciale più antica del Garda, nonchè di tutto il Sistema alpino, stanno a testimoniare la pluripartizione dei singoli glaciali, sin dal Pleistocene più antico. Essa sembra evidente anche nella successione della Val dei Mulini, qui sotto descritta. Da questo stesso rilievo risulta inoltre la tripartizione del Würm, con *Interstadio W. II/III* fluvio-lacustre, coperto da cordoncino morenico W. III (Val d'Adige di Rivoli-Canàl; profili 22-24 a pag. 49).

La cronologia della serie di Val dei Mulini (fig. 1). — Il bancone morenico del liv. 9, alterato in *tipico ferretto*, deve attribuirsi al tardo Mindel (*M. II*); le sottostanti sabbie, discordanti sul sottostante morenico di fondo, possono testimoniare la fase anaglaciale del medesimo.

Il complesso dei banchi 4-7, che stanno sotto, può ancora spettare al Mindel, per analogia con Leffe e col Chiese: credo pertanto attribuirlo al Mindel inferiore o *Mindel I*. Tra il *Mindel I* ed il *II* si riscontra marcata discordanza, che sembra correlabile coll'*Interstadio M. I/II* di Leffe (fig. 3). La fase anaglaciale dei livelli 8 e 9 potrebbe testimoniare sensibile fase di espansione del ghiacciaio *M. II*, dopo il corrispondente ritiro interstadiale, con erosione del morenico di fondo rimasto scoperto del liv. 7 (superficie discordante).

I conglomerati anaglaciali del livello 4 (base del *Mindel I*) risultano fortemente discordanti sul morenico di fondo del livello 3: ed ormai ci troviamo 40-45 metri sotto al ferretto. Pertanto il livello 3 è probabilmente attribuibile al Günz (II o III, a seconda che il Günz si considera bi o tripartito: vedi fig. 3). Esso non è superiormente ferrettizzato, perchè nel G-M dovè prevalere l'erosione, come testimoniato dall'andamento della discordanza (Tav. IV, fig. 1): eppoi la potente copertura del Mindel dovè preservare dall'alterazione la sottostante serie, che, a parte la cementazione, risulta fresca.

L'inferiore livello 1, a morenico di fondo indurito che si trova ormai 80-90 metri sotto il *ferretto tipico*, può testimoniare il Günz inferiore. Esso continua anche sotto, non sappiamo per quanto. Al vecchio Mulino Serafini, sarebbe del massimo interesse una trivellazione che attraversasse il sottostante Pleistocene antico, sino al presumibile Miocene inferiore in posto: questo affiora 2 km. in linea d'aria alla Rocca di Garda (*Carta*). Se la potenza del sottostante Pleistocene superasse la cinquantina di metri, potrebbe essere presente anche il Donau come al Chiese e a Leffe.

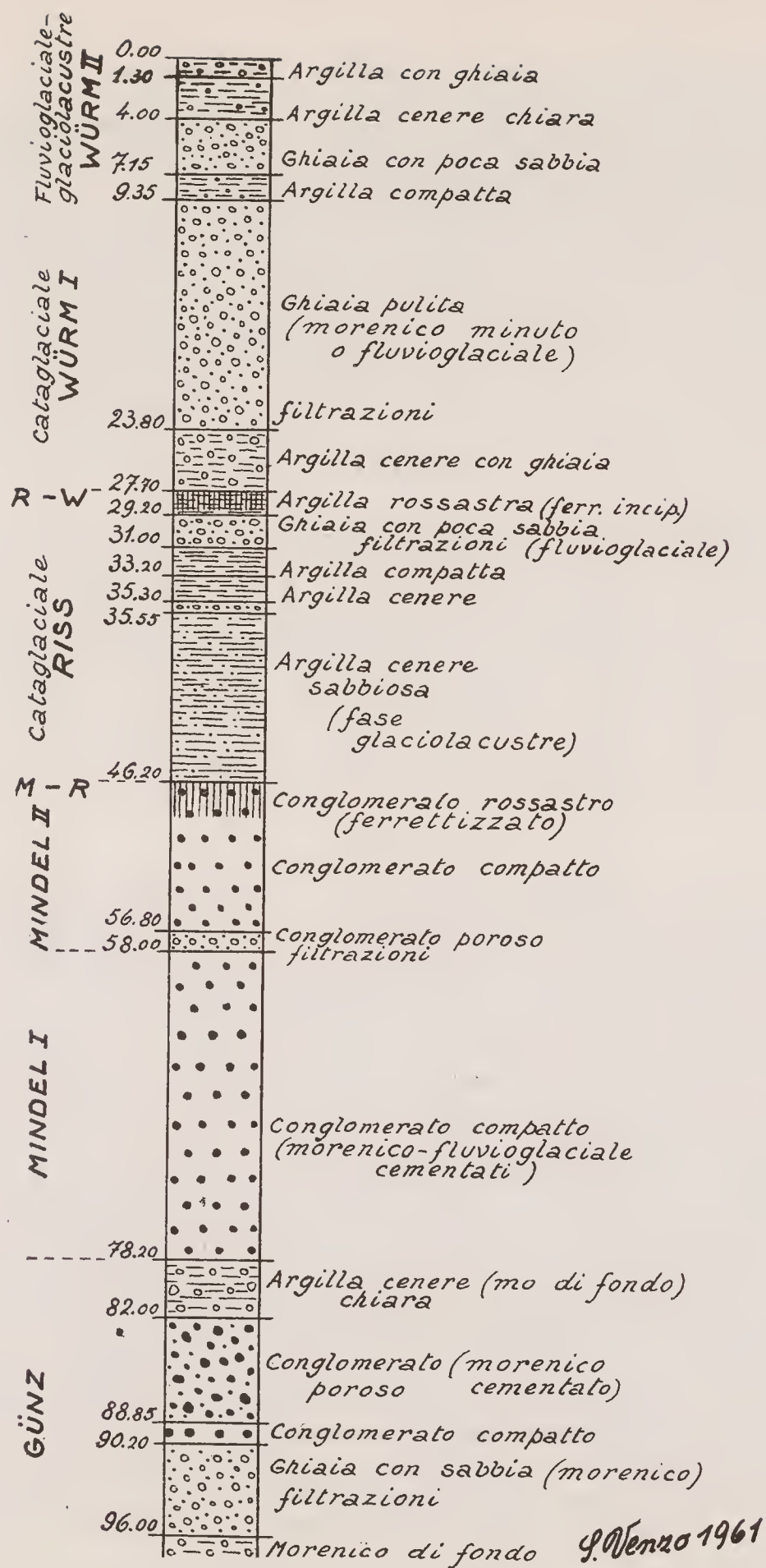



Fig. 5. — Pozzo della DITTA A. VASSALLI di Brescia per l'irrigazione dei Campi del « Cimitero di guerra tedesco di Costermano »: la posizione nell'apparato morenico, all'esterno del *W. II*, è chiarita dall'asterisco col Pozzo sulla *Carta*, e dal profilo 8. La serie del pozzo và confrontata con quella della vicina Val dei Mulini (fig. 1).

Il pozzo del Cimitero di guerra tedesco di Costermano. — Venne trivellato nel 1959 dalla Ditta Vassalli di Brescia [1], raggiunse i 96 metri di profondità ed ha una portata sui 30 litri al secondo. La posizione è indicata con asterisco e Pozzo sulla *Carta*: la successione è illustrata a Fig. 5. L'argilla rossastra a 29 metri di profondità, che stà sotto al morenico-fluvioglaciale würmiano, permette di stabilire il livello di incipiente ferrettizzazione sopra al Riss: mentre il conglomerato rossastro ferrettizzato a m 46.20, permette di stabilire il livello di tetto del Mindel. Comparando colla fig. 1, a 1300 metri di distanza, risulta che il morenico di fondo a m 78.20, sottostante ai 32 metri di conglomerati mindeliani, può venir attribuito al Günz superiore: mentre il morenico di fondo a 96 metri, che essendo impermeabile determina la falda principale, può corrispondere al livello della figura 1.

Una trivellazione più profonda di diverse decine di metri, sino alla roccia in posto (Miocene inf.?) potrebbe attraversare anche il Donau, come in quella del Chiese di Calvagese (fig. 2). Qui, sul lato occidentale dell'anfiteatro gardense, il Donau si trova da 100 a 140 metri sotto al *tipico ferretto* di alterazione del morenico Mindel (Tav. VI, fig. 1; fig. 9 a pag. 21; e analisi pedologiche MANCINI 1960). Pertanto, anche al Garda, come a Leffe e nel Varesotto, sotto al morenico Günz (la più antica glaciazione di PENCK) risulta presente un'altra glaciazione, quella del Donau (VENZO, 1950; LONA 1950; VENZO 1952 e 1956; LONA-VENZO 1957, Madrid; LONA 1958; VENZO 1961, Varsavia).

Posizione stratigrafica generale della serie Günz-Mindel. — Oltrechè dalla *Carta*, è chiarita dalle figure 6 e 7 nel testo. Il *profilo 6* sul versante occidentale della Val dei Mulini, mostra che il *ferretto tipico* del livello 10 manca della copertura di loess (n. 11), presente sull'antistante Dosso a castagni della fig. 7. Sul ferretto si appoggia il morenico Riss (n. 12), alterato in arancio-rossastro; a sua volta eroso e ricoperto dal potente cordone di morenico fresco del *W. I* di Monte Bran. Il suo scaricatore taglia il cordone würmiano più a nord (*Carta*) ed incide inoltre il terrazzo arrossato rissiano, determinando l'estesa piana del *Fluvioglaciale W. I.* Più all'esterno, il *profilo 6* seziona il cordone morenico rissiano di Monte Arzilla (*Riss II*); poco a nord, nella zona del Cimitero di Castione, marcatamente alterato in arancio-rossastro. Questo cordone, a dolce morfologia copre a sua volta una ridotta lingua testimone di *tipico ferretto* a castagni e campi (*Carta*). Appena ad est, la Val Tèsina, continuazione a monte della Val dei Mulini, incide ancora i conglomerati mindeliani; mentre quelli günziani si trovano sotto e non affiorano più. Il terrazzo in piano è costituito dal *Fluvioglaciale W. I* (n. 14), coperto dal conoide *Pluviale Würm* di S. Verolo. Subito sopra all'abitato, è conservato esiguo lembo di morenico, quasi per nulla alterato e prevalentemente di fondo: trovandosi circa 700 metri all'esterno del cordone di Monte Arzilla, può attribuirsi al Riss più esterno e più antico (*R. I*).

All'interno della massima cerchia würmiana di M. Bran, il *profilo 6* interessa il grande cucchiaio d'esarazione di Garda-Villa Garda, col suo anfiteatro di ritiro: la maggior cerchia stadiale, molto più potente e sviluppata più a sud (*Carta*) e con marcato scaricatore fluvioglaciale, può attribuirsi al II Stadio würmiano, il *W. II*.

Il profilo della fig. 7. — Circa 800 metri a sud del precedente, interessa la zona sul versante orientale della Val dei Mulini: la scala è minore e corrisponde a quella indicata per il sottostante profilo 8. Dal *profilo 7*, risulta come il *Mindel II* sia coperto dal ferretto in esteso affio-

---

[1] Ringrazio qui pubblicamente la *Ditta Palificazioni e trivellazioni A. Vassalli* di Brescia (IPTA), Corso Palestro 46, per avermi gentilmente fornito i dati della trivellazione per irrigare i Campi verdi del Cimitero tedesco; e ricordo che fu la medesima Ditta a trivellare per il Comune di Calvagese nel 1955, il pozzo del Chiese qui illustrato per confronto a fig. 2.

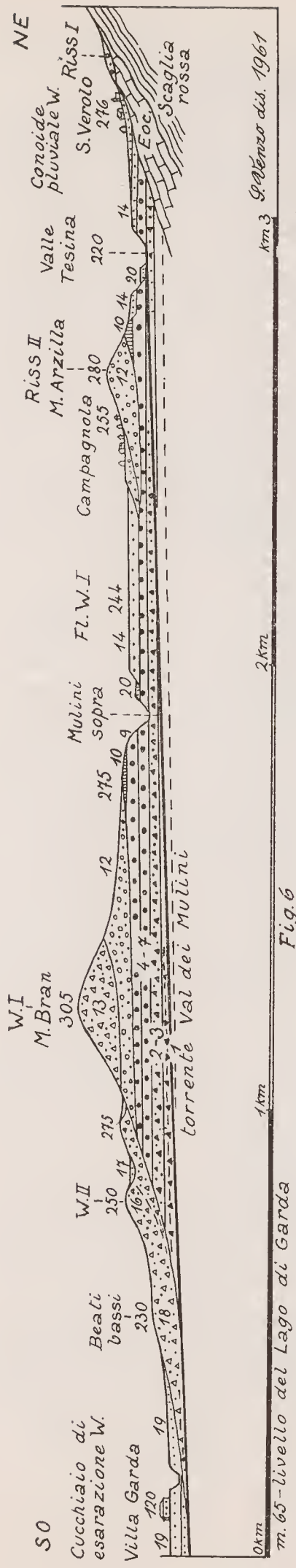
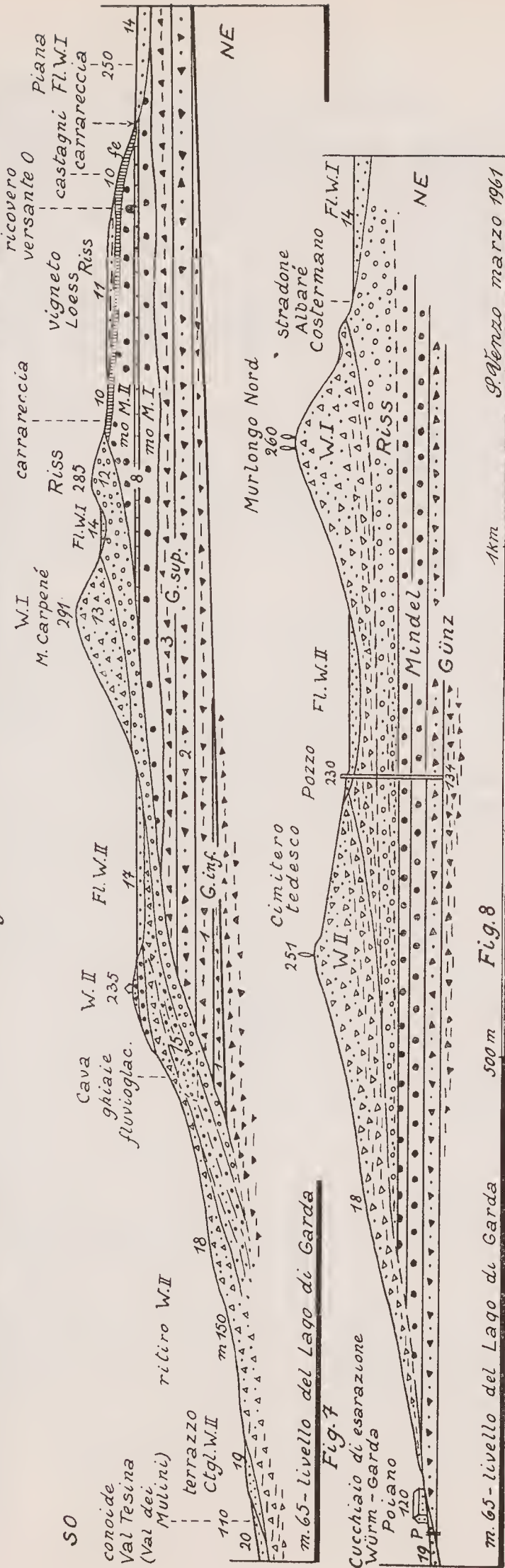



Fig. 6. — Profilo a nord di Costermano, lungo il versante occidentale della Val dei Mulini (= Val Tesina inf.), da Villa Garda a S. Verolo (*Carta*). Fig. 7. — Profilo a oriente della Val dei Mulini (circa 800 m dal precedente), Cava di ghiaia-M. Carpené-Dosso mindeliano a castagni. Fig. 8. — Profilo a sud di Costermano (circa 1300 m dal precedente), Poiano-Cimitero tedesco-M. Murlongo nord. Num. 1-9, Günz-Mindel; 10, tipico ferretto; 11, loess rissiano; 12, morenico Riss; 14, Fluviogl. W. I; 17, Fl. W. II; 18, morenico di ritiro W. II; 19, terrazzo Ctgl. W. II; 20, Alluvium antico.

ramento, e questo da coltre di loess argillificato del Riss (*Carta*). Ad ovest, sopra la carrareccia del Cimitero di Costermano, il *tipico ferretto* evidentissimo nell'incisione della strada, è coperto da cordoncino di morenico Riss, debolmente alterato in arancio e dilavato (quota 285); mentre all'interno, sul Riss, è appoggiato il grande cordone *W. I* del Monte Carpené, a morenico ghiaioso bianco.

Il **profilo 8,** che si trova circa un chilometro più a sud, interessa il nuovo Cimitero tedesco di Costermano, col pozzo profondo 96 metri e con serie già esaminata (fig. 5 nel testo). All'esterno del grande cordone *W. I* di Murlongo, con piccola cerchietta esterna di oscillazione del *maximum würmiano* (*Carta*), si trova esiguo lembo testimone, con vigneti a terreno rossastro, del Riss. Più all'esterno, tutto è coperto dalla grande piana, con terreni argillosi rosso-bruni di dilavamento del *Fluvioglaciale W. I.* (in azzurro sulla *Carta*).

Fig. 9. — « *Tipico ferretto* » di alterazione del morenico Mindel superiore (*M. II*), con ciottoloni alteratissimi di rocce silicate, nella valletta sotto Torre di Mocasina (Fiume Chiese di Calvagese), all'esterno dell'anfiteatro gardense occidentale. Vedi la serie alle figg. 10 e 2 (analisi MANCINI).

Gli altri lembi di morenico Mindel a tipico ferretto

Come indico sulla *Carta,* oltrechè sui due versanti della Val dei Mulini, il Mindel è conservato in sottile lingua all'esterno del cordone morenico Riss di M. Arzilla, sino a poco a sud del Cimitero di Castione (*profilo 6*). Esso risulta assai più ridotto di quanto indicato da COZZAGLIO sul *Foglio Peschiera*: sia perchè più coperto dal Riss nella zona del Cimitero, sia perchè più dilavato e coperto verso l'incisione del torrente Tesina dall'alto terrazzo del *Fluvioglaciale W. I* (in azzurro sulla *Carta*).

Gli altri lembi contrassegnati col rosso del Mindel da COZZAGLIO, nella zona di Vignòl-Platano ad est di Caprino, non sono di *tipico ferretto* ma alterati in arancio-rossiccio del Riss. Il lembo nella

piana *Fluvioglaciale W. I* ad ovest di Ceredello, è costituito da terreno argilloso rosso-brunastro, di dilavamento, di aspetto più rosso all'aratura dei campi. Il lembo COZZAGLIO sotto Danzia, sud dell'anfiteatro di Rivoli, benchè arrossato per dilavamento eluviale e colluviale, fà parte del piano *Fluvioglaciale W. I.* Il suo lembo nella zona di Casa le Coste - C. il Pigno, all'esterno delle cerchie rissiane di Rivoli, spetta invece al Riss (asterischi sulla *Carta,* con analisi pedologiche MANCINI).

Il lembo indicato sul *Foglio Peschiera* all'interno dei cordoni würmiani dell'anfiteatro di Rivoli (zona Boschetti-C. Trimbel), è costituito da argille rossastre potenti mezzo metro, che coprono ghiaie fluvioglaciali bianche; ma l'alterazione non è locale. Esso fa parte del *sistema Fluvioglaciale*

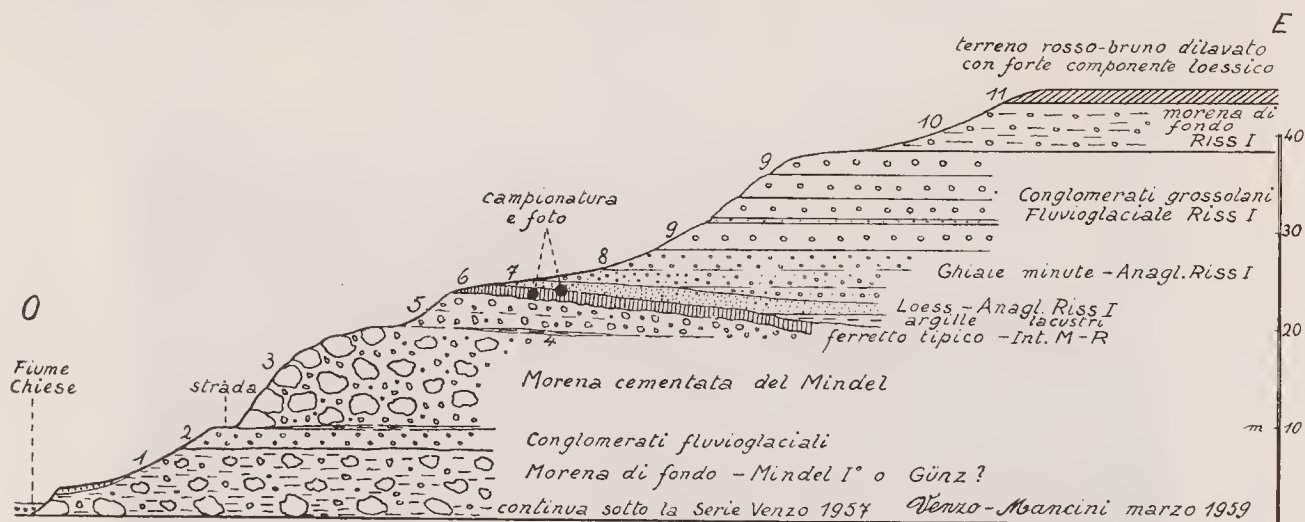



Fig. 10. — Spaccato geologico lungo il versante nord della valletta di Torre, presso Mocasina (esterno dell'anfiteatro morenico occidentale del Garda, lungo il Chiese). I due pallini indicano la posizione delle foto fig. 9 nel testo e Tav. VI, f. 1, colla campionatura pedologica MANCINI. Al di sotto la serie è trivellata come dalla fig. 2 nel testo, e sviluppata sino al «*Donau*».

W. II, ed è dovuto al dilavamento posteriore, sia di lembi di ferretto ora distrutti, sia specialmente della terra rossa carsica del Titonico, che costituisce il sovrastante costone di Forte S. Marco. Tali terreni argillosi rosso-bruni, dilavati e non alterati in posto, sono prevalenti in corrispondenza degli scaricatori tardowürmiani ad ovest ed a sud di Rivoli (foto fig. 21 bis, a p. 47).

I tre lembi indicati da COZZAGLIO sul versante nord della conca di Garda e ad ovest della Val dei Mulini, non sono mindeliani; ma rissiani e coperti dai cordoni di morenico fresco del *Cataglaciale würmiano,* come indico sulla mia *Carta.*

I due lembi indicati sul *Foglio Peschiera,* lungo la camionabile per S. Zeno di Montagna, sono costituiti da conglomerati fluvioglaciali o da morenico Mindel cementato. Li distinguo sulla mia *Carta,* a pallini rossi, sia sulla strada 1 km a sud di S. Zeno (con piccola grotta), sia nella valletta del Cimitero, sotto la grande Chiesa. Un altro affioramento degli stessi conglomerati scoprii nella valletta ad ovest di Pizzone (Castione), dove risultano coperti dal morenico Riss.

Il nuovo lembo a ferretto di Pertica, a nord del M. Moscàl (Carta). — Un nuovo ma esiguo lembo di *ferretto* rilevai appena a nord dell'abitato di Pertica. Esso affiora alla base esterna del cordone rissiano di Albaré. Sia il ferretto sia il Riss, risultano coperti da coltre di loess giallo, debolmente argilloso e probabilmente dell'*Anaglaciale W. I*: similmente ai lembi della Valsorda e di M. S. Michele che si trovano 2-3 chilometri più a sud. Indico sulla *Carta* con asterischi i punti di prelevamento presso Pertica dei campioni analizzati da MANCINI (1960, p. 225-226). Le condizioni di giacitura sono chiarite dal *profilo 11.*

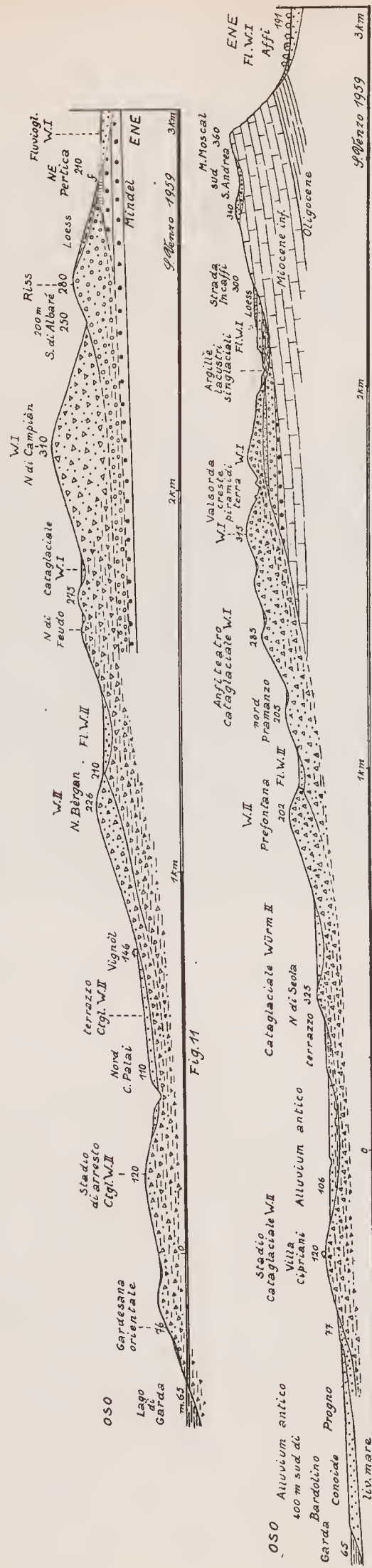
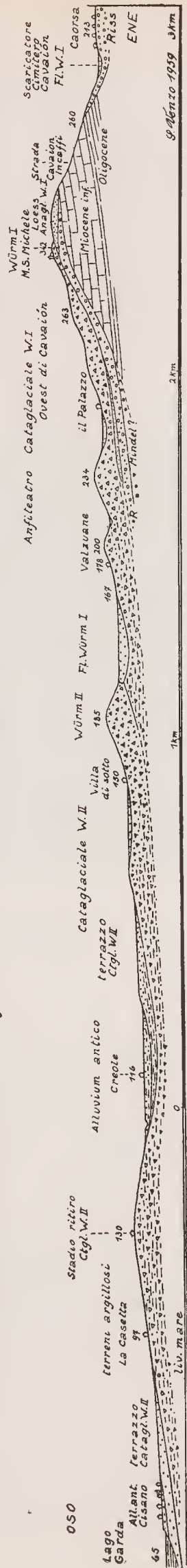



Fig. 11. — Profilo 1 km a nord di Bardolino sino a Pertica: giacitura del Mindel a *tipico ferretto* con copertura loessica (*Anaglaciale W. I*), del morenico Riss (campioni MANCINI) e del Würm. Esso si trova due chilometri e mezzo a sud del profilo 8 (tracciato in blù sulla *Carta*).

Fig. 12. — Profilo sud di Bardolino - Affi: giacitura del morenico Riss, del loess *Anaglaciale W. I* e morenico *W. I* della Valsorda (fig. 16 e analisi MANCINI); delle argille lacustri *Singlaciale W. I* di Incaffi e del morenico Riss coperto da loess tardowürmiano di S. Andrea.

Fig. 13. — Profilo Cisano-Cavaión-Caorsa, coll'apparato morenico würmiano che a S. Michele copre il loess dell'*Anaglaciale W. I* ed il Riss, appoggiati sul Miocene (vedi fig. 17, a p. 32).

Morenico Mindel, cementato a conglomerato, è presente in alto alla scarpata di Gaiùn a sud della Chiusa, lungo la cambionabile 400 metri prima della Cava di marmo bianco (Tav. IX, fig. 1). Circa 30 metri sotto il terrazzo del *Fluvioglaciale Würm I*, il conglomerato a grossi ciottoli risulta alterato in *tipico ferretto*. Indico questo nuovo lembo in sottile lente sulla *Carta*, coll'asterisco del campionamento MANCINI: i ciottoli di porfido viola, arrossati, si stritolano nelle mani, quelli di gneiss o di filladi, coi tipici aloni, si sfogliano. Lo stesso conglomerato si sviluppa in quota sino nella Cava, dove esso si appoggia sul calcare bianco del Malm inferiore con tasche di terra rossa carsica o di loess.

All'entrata della Cava, il conglomerato morenico o fluvioglaciale mindeliano, copre tasca carsica di loess a pupe calcitiche del corrispondente anaglaciale (Tav. V, fig. 2). Nella Cava, sopra ai conglomerati particolarmente ricchi di ciottoli di porfido e sui due metri di potenza, si trova la serie lacustre di dolina, illustrata a Tav. IX, fig. 1. Dal basso, in fondo alla dolina, ora sventrata e con crepacci di terra rossa tra i calcari bianchi, si osservano: alcuni metri di argille ceneri; poi alternanza di terreno argilloso-surtumoso bruno con contenuto loessico (m 0.70). Sopra si passa a livelli di ghiaie spigolose locali, alternanti con livelli sabbioso-limosi gialli o con altri livelletti surtumosi. Le ghiaie locali prevalgono in alto, dove testimoniano il colmamento della transitoria fase lacustre dopo il ritiro del ghiacciaio mindeliano. Sopra, si trova il morenico Riss, colla solita alterazione superficiale in terreno argilloso rossastro (m 0.50).

La dolina poteva essere sbarrata, poco a sud dell'attuale parete rocciosa, dal morenico Mindel, che lungo la camionabile supera i 40 metri di potenza. La serie lacustre potente nella cava una dozzina di metri, ma sviluppata a monte lungo la carrareccia per circa altrettanto, può venir attribuita al *Cataglaciale Mindel* — inizio dell'*Interglaciale Mindel-Riss*. Purtroppo le analisi polliniche del livello argilloso-surtumoso principale, sopra ai conglomerati mindeliani, affidate al collega F. LONA, furono negative; cosicchè ci mancano le prove climatiche.

La questione dei conglomerati del Montecio di S. Ambrogio Valpolicella (pallini rossi sulla *Carta*). — Sui 190-240 metri di quota, essi costituiscono il versante orientale del colle e sono appoggiati sui calcari marmorei bianchi e rosa del Malm, sfruttati da cave. Lungo la strada comunale che sale da S. Ambrogio, è incisa la parte media della serie potente una cinquantina di metri. I conglomerati, molto cementati, risultano costituiti da banchi di ciottoli prevalentemente minuti e rotolatissimi, quasi esclusivamente di calcari bianchi locali (calcari oolitici, Malm bianco, Biancone con ciottoli di selci scure del medesimo). Tuttavia nel tratto settentrionale, fortemente inciso dalla strada, essi contengono rari ciottoli di porfido violaceo e rosso atesino (raccolti in compagnia di MANCINI). La base della serie è costituita dai conglomerati più grossolani, che affiorano sotto lo stradone e sono attraversati dal sentiero che scende tra i muri alle case di Via Roma, frazione nord-orientale di S. Ambrogio. Alle base della scarpata conglomeratica sotto lo stradone, rinvenimmo rari ciottoli (15-25 cm di diametro) di porfido viola e di basalti neri eocenici (Brentonico-M. Baldo). Pertanto, la serie inferiore e media dei conglomerati è di origine fluvioglaciale, gardense o atesina. In alto, la serie conglomeratica, risulta costituita da ciottoli esclusivamente locali. Essa è coperta da una decina di metri a ghiaie-sabbie grossolane, che costituiscono i campi in cima al colle (m 250): il terreno non appare alterato. Sul versante NO del colle, poco sotto la cima, si trova la cava di marmo bianco (Malm) illustrata a fig. 14, pag. 25. In depressione doliniforme, appoggiati sul calcare, appaiono strati incrociati di sabbie grossolane a muscovite centralpina, con livelletti di ghiaie minute; seppur essenzialmente prealpine e locali, contengono rari ciottolini atesini di porfido viola e rosso, granito, gneiss e micascisti. Non si osserva alcuna ferrettizzazione in superficie. Questa serie fluviale, potente circa 6 metri, subito ad est si appoggia in discordanza sui conglomerati; mentre al tetto si osservano ghiaie spigolose bianche locali, dovute a detrito di falda (potenza di poco superiore al metro).

Il terrazzo del *Fluvioglaciale W. I* di S. Ambrogio, in azzurro sulla *Carta*, si trova sui 160 metri di quota, cioè 40-50 metri sotto i conglomerati. I lembi del terrazzo rissiano, atesino o gardense, si trovano sospesi di 10-20 metri soltanto (in arancio sulla *Carta*). Pertanto i conglomerati, di altri 30-40 metri più alti, devono spettare a fluvioglaciale più antico del Riss: probabilmente a fluvioglaciale del Mindel, la più estesa e nelle valli la più alta glaciazione. L'ipotesi che i conglomerati possano attribuirsi a fluvioglaciale ancora più antico, come il Günz, mi sembra poco verosimile. Nel Günz, il ghiacciaio atesino defluiva ancora dalla Val d'Adige a nord di Trento per l'insellatura di Terlago, ora rimasta sospesa di 400 metri, scendendo per la valle delle Marocche sino al Garda. Difatti il Günz

Fig. 14. — Cava di marmo bianco (Malm) a nord del Montecio di S. Ambrogio, con dolina colmata di sabbie micacee con livelletti ghiaiosi, a strati incrociati e con qualche ciottolino centralpino; probabilmente del *Fluviale Riss*. Al tetto, detrito di falda del *Pluviale würmiano*. Nella foto, il MANCINI che raccoglie campioni, con tempo piovoso.

è presente sia ad ovest sia ad est dell'anfiteatro gardense. Solo col Mindel l'esarazione del ghiacciaio atesino potè aprire la vallata dell'Adige a sud di Trento: e per questo troviamo i resti di morenico mindeliano atesino, a sud dell'anfiteatro di Rivoli (sopra Gaiùn).

Nel Mindel, il ghiacciaio atesino poteva tracimare poco a nord del Montecio per la depressione di Cà Verde (*Carta*); come provato anche dalle ghiaie bianche cementate con rari ciottolini atesini, lungo la carrareccia 200 metri a nord di tale località. Ciò è comprovato dal fatto, che il piccolo testimone del terrazzo rissiano dell'Adige sotto la scarpata rocciosa di Cà Verde (quota 184), si trova una quarantina di metri più in basso.

Il cordoncino di morenico scheletrico, a ciottoli bianchi calcarei, che si trova sulla quota 275-300 parallelo alla Val d'Adige poco a monte di Cà Verde (cerchietti rossi sulla *Carta*), potrebbe forse testimoniare il più esterno e più alto limite del ghiacciaio atesino nel Mindel. Tuttavia ne io ne MANCINI riuscimmo a rinvenirvi qualche ciottolo atesino, che sarebbe stato sicuramente probativo. Però il conglomerato basale del cordoncino, pure indicato sulla *Carta,* contiene rarissimi ciottolini di porfido viola, che confortano la mia attribuzione al più alto ed esterno Mindel. La grande altezza

e potenza del ghiacciaio mindeliano è inoltre testimoniata dal potentissimo morenico gardense-atesino insinuato sopra Caprino sino a Rubiana, quota 370. Pertanto, meno di 9 chilometri a sud, poteva ancora arrivare alla quota 300 del cordoncino scheletrico sopra Cà Verde.

I conglomerati mindeliani del Montecio, sviluppati a nord sino oltre la Sengia, erano stati ritenuti da Vitéz von Szalay forse del Günz (1941): e sul *Foglio Peschiera,* attribuiti da Cozzaglio al Preglaciale. Ad essi fanno riscontro 4 chilometri più a SE, ormai fuori della mia *Carta,* le breccie di Boschetti, gli erratici alpini e la tasca di ferretto di Montego (sopra Parona), osservati da Szalay stesso. Tali testimoni fanno ormai parte del *Fluvioglaciale Mindel* estremo-orientale del Garda; non certo del ridotto ghiacciaio atesino di Rivoli che confluiva con quello nella zona di Caprino.

Il livello a sabbie e ghiaie minute fluviali, soprastante ai conglomerati mindeliani, per la quota superiore di una cinquantina di metri rispetto al sottostante conoide del *Pluviale würmiano,* potrebbe testimoniare un fluviale rissiano; indipendente, più esterno e di circa 40 metri superiore al *Fluvioglaciale Riss dell'Adige.*

La questione del potente morenico gardense-atesino insinuato da Pesina a Caprino, che sale sino a Rubiana (Carta). — Lo indico a cerchietti rossi, attribuendolo al Mindel per la posizione e per l'alta quota, nonostante il ferretto non sia conservato in superficie. Trattasi di morenico d'aspetto fresco; in basso alla zona collinare a dolce morfologia, prevalentemente di fondo e con ciottoli anche levigati e striati. Sono abbastanza comuni i ciottoli di porfido viola atesino, più rari gli altri ciottoli alpini. Il morenico, inciso in basso dalla nuova strada provinciale Pesina-Caprino e da scavi per fondamenta di case e ville, si sviluppa in alto sino a Rubiana di sotto, sulla quota 370.

Non sono conservate che traccie dei cordoni morenici insinuati, per l'incisione di una dozzina di vallette tra Pesina e Caprino. Per l'intenso dilavamento e l'erosione superficiale delle colline, in notevole pendenza, non è conservato il ferretto: solo nella zona terrazzata sotto Rubiana, i terreni dei campi sono debolmente argillosi e rossicci. Più ad ovest nella zona di Piozze, il terreno rosso sembra eluviale. Per caratteri pedologici tale morenico farebbe pensare piuttosto al Riss: ma il più esterno cordone rissiano, quello di Vignòl ad est di Caprino, si trova a quota 270-280, risultando di un centinaio di metri più basso e più interno. Il morenico Riss più esterno del Garda, quello del lembo di S. Verolo ad est del grande cordone rissiano di M. Arzilla (*Carta*), giunge a quota massima 300.

Ricordo che a nord del dosso a castagni di M. Carpené (Costermano), nella galleria-ricovero, di alcuni metri sottostante al tipico ferretto, si trova morenico di fondo di aspetto fresco, evidentemente mindeliano (*M. II*). Se il ferretto superficiale, potente meno di un paio di metri, viene eroso, si trova così ad affiorare un morenico fresco; anche se di età mindeliana.

Le traccie di Mindel scheletrico della zona di S. Ambrogio possono testimoniare l'alta quota e la grande estensione del ghiacciaio mindeliano, in accordo con quanto già noto per il Piemonte, il Varesotto (Nangeroni), la Brianza (Riva e Venzo), l'Adda (Venzo), Leffe (Lona-Venzo), l'apparato del Lago d'Iseo (Vecchia). La grande estensione e la maggior altezza del Mindel è inoltre ben evidente all'apparato morenico del Piave di Valdobbiadene-Cornuda-Montello (Giorgio Dal Piaz 1961).

Consultando la *Carta,* risulta che nel Riss (punti arancio), il minuscolo apparato atesino di Rivoli era separato e distinto dalle grandi cerchie rissiane del Garda; ora in gran parte erose e dilavate. Pertanto mai il Riss avrebbe potuto salire sino alla quota 370 e così all'esterno! Invece ciò era possibile ed oltremodo probabile per il Mindel: solo allora i due ghiacciai potevano confluire, con grande prevalenza di quello gardense, rigurgitando ed insinuandosi in alto sino a Rubiana. Il ferretto di alterazione superficiale del morenico venne eroso ed asportato dopo l'*Interglaciale Mindel-Riss,* specialmente nei pluviali — extraglaciali — del Riss e del Würm: quest'ultimo testimoniato dai potenti conoidi a fondo azzurro indicati sulla *Carta* da Pesina a Caprino.

Nell'ipotesi che il morenico di Caprino-Rubiana potesse esser dovuto a trasfluenza di lingua glaciale gardense per la Val dei Lumini (quota 700), rilevai tutta la vallata a nord di Rubiana sino all'ampia insellatura tre chilometri a nord dell'abitato dei Lumini ([1]). Ciò allo scopo di individuare eventuale morenico Mindel scheletrico o di trovare ciottoli di porfido viola atesino nella terra rossa di fondovalle. Ciottoli di porfido atesino, del tutto freschi, si vedono attorno all'abitato e presso le scuole: ma si tratta di materiale trasportato recentemente dalla Cava würmiana di Trimbel (Rivoli). La terra rossa non contiene che selci locali ed è esclusivamente carsica; di dilavamento eluviale dei circostanti calcari oolitici, ricchi di doline, ed accumulata nell'ampio fondovalle a prati. Pertanto l'ipotesi di trasfluenza gardense, morfologicamente possibile, viene a cadere: nemmeno nel Mindel, la più alta glaciazione nelle valli, il ghiacciaio arrivò a trasfluire.

Ricordo che Cozzaglio sul *Foglio Peschiera* aveva distinto il morenico insinuato di Caprino-Rubiana come « *Sabbie atesine di Caprino-Sa* » dell'*Interglaciale Riss-Würm*. Habbe invece, nella sua cartina 1960, lasciò la zona in bianco (nicht kartiert).

IL SISTEMA RISSIANO

Caratteri generali del morenico

Le cerchie, sempre esterne al massimo cordone ghiaioso e fresco del *Würm I*, risultano generalmente degradate ed a dolce morfologia: le distinguo a punti arancio sulla *Carta*. Dove il terreno superficiale si è conservato (suolo relitto), esse risultano alterate in argille rosso-arancio, rosso-brune o giallastre, con ciottoli quasi esclusivamente silicei o silicati. Il paleosuolo rissiano fu oggetto di campionatura pedologica con Mancini, in più punti (asterischi sulla *Carta*); sia in corrispondenza delle cerchie più esterne dell'apparato atesino di Rivoli, sia in corrispondenza dei cordoni morenici esterni dell'apparato gardense. Se il terreno d'alterazione, potente circa un metro, venne eroso, al di sotto si trova morenico fresco non distinguibile dal Würm. Bisogna allora seguire l'allineamento dei cordoni e delle cerchie; indicando il Riss anche nei tratti dove per la maggiore pendenza, per l'erosione degli scaricatori würmiani o per dilavamento, venne asportato il terreno di alterazione con denudamento del sottostante morenico fresco. Questo fenomeno si osserva sul ripido versante meridionale della Mesa (sopra la Chiusa): seppur in perfetto allineamento col più occidentale cordone morenico rissiano di M. Crivellino, esso risulta ghiaioso con accumulo delle argille rossastre in basso e sul terrazzo raccordato del *Fluvioglaciale Riss* del Monte Alto di Gaiùn, sospeso di 120 metri sull'Adige (*Carta*).

Consimile esempio di erosione del paleosuolo si osserva sul grosso cordone rissiano di M. Arzilla: verso sud, dove è più ripido ed eroso, il morenico non risulta alterato; mentre a nord, nella zona del cimitero di Castione, lo stesso cordone a più dolce morfologia, risulta coperto dalle solite argille rosso-brune intensamente coltivate a campi e vigneti. Esse risultano di alterazione in sito, e trovandosi sul cordone non possono essere dilavate da altri terreni.

Alla fig. 15 viene illustrata piccola sezione sulla sinistra della strada provinciale asfaltata per Caprino, un chilometro a sud di Ceredello vicino alla Casa Valsorde. Essa si trova in corrispondenza della cerchia rissiana più esterna (*R. I.*) dell'apparato atesino di Rivoli. Mancini (1961, pp. 239-41)

([1]) Nelle minuziose ricerche in Val dei Lumini, a nord di Rubiana e fuori della *Carta*, ebbi per compagno l'amico Nangeroni, che volle inoltre visitare il Günz della Val dei Mulini.

eseguì diverse analisi pedologiche del paleosuolo argilloso bruno-rossastro e potente circa un metro. Mancano i carbonati che andarono dissolti ed i ciottoli sono silicei o silicati.

Due chilometri più a sud, MANCINI prelevò serie di campioni nella piccola incisione della carrareccia Cà della Fame-Polìce, che interessa un cordone più interno del Riss (*): egli ne dà notizia a pag. 241. Il terreno d'alterazione, pure sul metro, è sempre argilloso bruno-rossastro, e contiene abbondante scheletro di rocce silicee e silicate. Esso risulta subacido sino oltre i 60 cm di profondità. Anche MANCINI ritiene che la pedogenesi di questo morenico sia avvenuta in ambiente non molto dis-

Fig. 15. — Paleosuolo bruno-rossastro - dello spessore di un metro - su morenico di fondo del Riss, lungo la provinciale per Caprino, un chilometro a sud di Ceredello (esterno dell'apparato atesino di Rivoli; *Carda* con *). Esso fu oggetto di analisi pedologiche MANCINI (1960, p. 239-41).

simile dall'attuale, durante l'*Interglaciale Riss-Würm*. Difatti spesso il morenico fresco del Würm copre il Riss, sia all'esterno del grande cordone würmiano, sia all'interno della zona sovraescavata dal ghiacciaio (*Carta*).

All'esterno del grande cordone würmiano del Garda, si trovano ogni tanto conservati cordoni testimoni del Riss. Condussi MANCINI a campionare il Riss nella zona di Pertica (a nord del Monte Moscàl): tipica è la sezione lungo il torrente col serbatoio d'acqua, subito sopra le case, con terreno argilloso rossiccio e ciottoloni silicati notevolmente alterati (asterisco sulla *Carta*). Sul dorso del medesimo cordone, ad est di Albaré, è conservato terreno argilloso rosso-brunastro.

L'anfiteatro morenico rissiano del Garda

Come illustrato dalla *Carta*, esso è ridotto a cordoni testimoni erosi e dilavati dagli scaricatori del *Würm I*, e talora coperti dal più interno cordone ghiaioso del *maximum würmiano* (*W. I*). Dal nord, dove tutto il ghiacciaio trasfluiva per l'ampia insellatura di M. Canforàl, troviamo i due cordoni insinuati di Pizzone, a terreni argillosi rosso mattone-brunastri. Il più interno e maggiore, che copre conglomerati probabilmente mindeliani, interrotto dallo scaricatore *W. I* di Castione, continua a sud col grande cordone di M. Arzilla, m 320 (*R. II*), appoggiato sul tipico ferretto. Esso risulta tagliato a sud dalla Val Tesina, dove ricopre anche i banconi conglomeratici tardomindeliani (*Carta* e fig. 6 nel testo). Settecento metri più all'esterno, nei campi sopra l'abitato di S. Verolo (sino a quota 300), all'aratura con profondi aratri a trattore, appare morenico di fondo fresco, con ciottoloni anche di porfido viola. Come appare anche dalla *Carta*, esso si allinea col cordoncino rissiano più esterno di Pizzone.

Mezzo chilometro più ad oriente, lembo del tutto consimile si trova insinuato sopra Casaletto sino a quota 290 circa; appena inferiore pertanto alla quota di quello più interno di S. Verolo. Non si può escludere però che possa già trattarsi di piccolo lembo testimone del potentissimo morenico insinuato sopra Pesina, probabilmente mindeliano per l'alta quota e la posizione esterna alle cerchie rissiane.

A sud del M. Arzilla, alcuni lembi di Riss sono conservati alle pendici esterne del M. Bràn e del M. Carpené: in ambedue i casi il Riss si appoggia e copre il tipico ferretto, e risulta a sua volta coperto dal massimo cordone würmiano (*Carta* e profili 6 e 7).

Ridotti lembi dilavati sono conservati più a sud nella zona di Costermano (profilo 8), mentre grosso cordone di tipico Riss, che copre il Mindel, è presente ad Albaré, m. 297 - sud di Pertica, m. 225, mezzo chilometro all'esterno del *W. I*. Le condizioni di giacitura di questo Riss sono chiarite nel profilo 11, a p. 23.

Ridotti lembi di morenico Riss affiorano anche all'interno delle grandi cerchie würmiane, nei punti di maggiore sovraescavazione oppure di incisione dei corsi d'acqua, del grande cucchiaio di Garda (*Carta*). Altro sicuro lembo rissiano è conservato all'interno della cerchia *W. I* Fraimonti-Calcina, a nord di Albaré.

Nella zona di M. Moscàl, il morenico Riss affiora per poco nell'incisione della Valsorda, sotto i cordoni del *Würm I* che coprono loess. Caratteristica è qui la serie del Torrione, già ricordata da NICOLIS 1899, da PENCK 1909 [1] e da COZZAGLIO (*Note illustrative* 1933, p. 88). Ora essa viene dettagliata anche in base ai dati pedologici MANCINI (1960, pp. 227-33), che collimano colle notizie pedologiche FRÄNZLE (1959, p. 295 [2]). Invece HABBE attribuendo al Riss il soprastante morenico, venne ad invecchiare la serie. Come illustro a fig. 16, essa, dal basso, è costituita:

---

(1) PENK A., *Die Alpen im Eizseitalter*, p. 873, f. 118.

(2) Ricordo qui che il dott. FRÄNZLE, dell'Università di Bonn, nell'aprile 1959 si accompagnò a me e MANCINI per visitare la Valsorda, che conoscevo sin dal 1932 (VENZO S. - *Il Neogene del Trentino* ecc., 1934). Della questione ebbi già ad accennare nell'Introduzione di questo lavoro.

1) morena debolmente cementata, con ridotte alternanze fluvioglaciali verso l'alto, a ciottoli più minuti marcatamente stratificati. Essa affiora per 16 metri, ma Nicolis nel 1899 ricorda che al di sotto, nella fondazione delle briglie venne incontrato « *strato alterato o ferretto con ciottoli rammolliti* » (= Mindel); e talora anche il sottostante ceppo. Questo, per analogia colla Val dei Mulini

Fig. 16. — La serie del *Torrion* di Valsorda (Cavaion): 1 - Morena cementata del *Riss*, con alternanze fluvioglaciali verso l'alto (m 16); 2 - paleosuolo argilloso giallo-rosso, con ciottoli silicei alterati (m 1,20), dell'*Interglaciale R-W*; 3 - loess debolmente indurito, in grossi prismi e in alto con pollini di Leccio, dell'*Anaglaciale W.I* (m 5); 4 - morenico fresco, di fondo, del *Würm* (m 3-4), che a destra della foto forma le creste della Tav. VII (analisi pedologiche Mancini).

(profili 6 e 7) ed il pozzo del Cimitero di guerra di Costermano (fig. 5 e profilo 8) può testimoniare il morenico o fluvioglaciale *Mindel II*. Tuttora la base del Torrione è protetta con muro dall'erosione del torrente Valsorda, ed ogni tanto si trovano anche le briglie.

Le osservazioni del NICOLIS, acuto naturalista, parallelizzate coi nuovi dati, mi inducono ad indicare nel profilo 12, alla base della serie quaternaria, anche i conglomerati mindeliani. Sotto, si trovano i calcari aquitaniani, che affiorano in sponda destra (in giallo sulla *Carta*).

2) verso il basso, 60-70 cm di suolo giallo-rosso, argilloso, plastico, con aggregazione prismatica, indizio di movimento dell'argilla (*coatings*) e laccature di manganese; rari ciottoli silicei ed alcuni silicati (porfido viola, gneiss con aloni rossastri). Verso l'alto circa mezzo metro di suolo argilloso loessico di color arancio, con scarso scheletro minuto; il tutto scivolato dall'alto (« *Schwemmloess* » di BRUNNACKER).

3) metri 5 di loess debolmente indurito, giallino e superiormente con alternanze nerastre (tipo cernosem), in grossi prismi (foto 16); verso l'alto esse contengono pollini di Leccio (determ. DURANTE-PASA, 1960). L'indurimento è solo superficiale.

4) morenico fresco di fondo, relitto dell'intensa erosione del morenico di fondo würmiano (*W. I*), sviluppato sul versante sud per oltre 50 metri, colle creste e incipienti piramidi di erosione illustrate a Tav. VII. Il morenico è coperto da debole strato di terra bruna rendziniforme, piuttosto sciolta e con abbondante scheletro calcareo.

Il soprastante morenico fresco di fondo si sviluppa in alto a costituire il grande cordone würmiano, m 327, indicato a grossi pallini blu sulla *Carta*: e 300 metri più a monte forma il cordoncino esterno del *W. I*, che sbarrò il bacino ad argille glaciolacustri di Incaffi. Ricordo che il cordone *W. II* si trova all'interno e più in basso, verso lo sbocco della Valsorda.

Discussione cronologica. - La morena cementata del liv. 1, alterata al liv. 2 in paleosuolo rosso-bruno privo di carbonati ma non acido, può venir attribuita al Riss. L'alterazione del morenico calcareo Riss si dové verificare durante l'Interglaciale R-W.

Il potente loess indurito del livello 3 venne pure analizzato da MANCINI (1960, pp. 230-31) e distinto: inferiormente, in sabbioline e limi di trasporto eolico; sopra, in suoli almeno saltuariamente saturi d'acqua e di terreni di tipo steppico, testimonianti alternanze di periodi più umidi e più aridi, durante la fase di espansione würmiana (*W. I*). Questo loess contiene i pollini di leccio, che tuttora persiste nella zona. Probabilmente durante la fase oceanica di generale espansione del ghiacciaio würmiano, si verificarono delle fasi steppiche di arresto o magari di debole arretramento, che permisero il rimaneggiamento eolico. Ma poi prevalse e continuò l'espansione glaciale che portò al deposito della soprastante morena würmiana del liv. 4.

Sul Monte Moscàl, il morenico Riss affiora in più punti, come indico sulla *Carta*. Alla propaggine sud di M. S. Michele, il Riss affiora sotto al loess dell'*Anaglaciale Würm*, potente una ventina di metri ed a sua volta coperto dal cordone *W. I* (fig. 17 e profilo 13). Esso è inoltre conservato sul piccolo terrazzo a quota 280, coltivato a vigneto, che si trova lungo la strada comunale che sale da Cavaion alla sella d'Incaffi-Castello: la strada sale con un tornante sul cordoncino morenico con ciottoli di porfido, delimitante a sud il terrazzino (*Carta*). Questo morenico è dovuto a piccola lingua, che nel massimo rissiano doveva trasfuire dal versante gardense per la selletta a sud di Castello. Morenico Riss di fondo affiora inoltre sotto il loess tardowürmiano della conca di S. Andrea, sopra Castello.

A nord-est della Chiesa di Cavaión, che si trova sul grande cordone *W. I,* il morenico Riss costituisce la cerchietta esterna, alquanto degradata, di Caorsa-Villabella, 201 — dosso a terreni rossastri con vigneti a quota 196, a sud dei Progni. Più al largo, verso SE, il morenico Riss, coperto dal terrazzo del *Fluvioglaciale W. I* di C. Monteàn, costituisce la scarpata della valletta Progno Tasso; poco più a valle, affiorando su ambedue i versanti, esso viene a trovarsi al di sotto del livello a con-

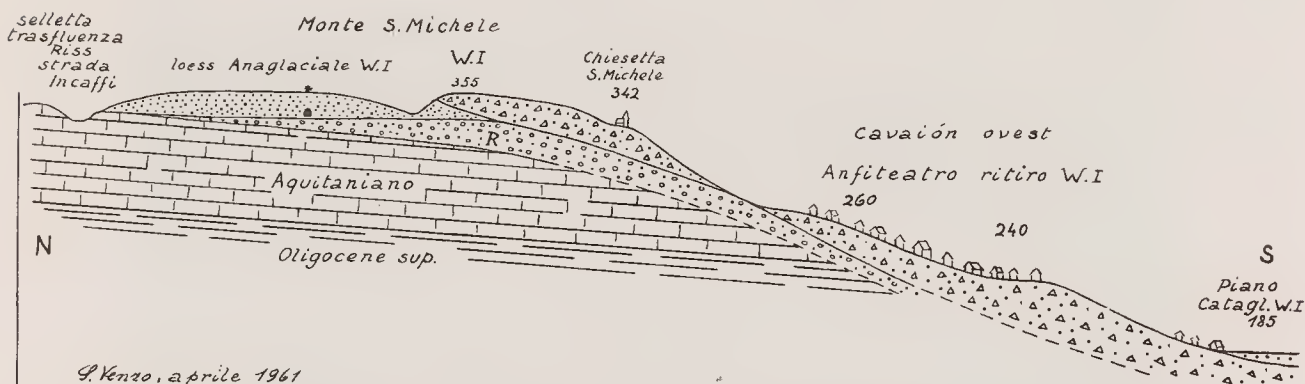



Fig. 17. — Spaccato del Monte S. Michele-Cavaión, col loess (m 20), che copre il Riss alterato ed è coperto dal *W.I*: spetta pertanto all'*Anaglaciale W.I* come quello del Torrion di Valsorda (fig. 16). Nella piccola grotta sotto l'asterisco, rinvenimmo nel loess basale selce scheggiata di tipo musteriano (cfr. profili 12 e 13).

glomerati dell'Interglaciale R-W (pallini blu sulla *Carta*). Quest'ultimo è coperto dall'imponente cordone *W. I* di Casette, 241 - Pellizzara Pigno, 310. Più a sud, la serie *morenico Riss - conglomerati R-W - cordone W. I* si segue lungo il Canale Medio Adige sino al Ponte della Sega (profilo 18): mentre il potente ed esteso morenico interno, che degrada con numerosi cordoni verso il Lago di Garda, risulta del tutto fresco e deve attribuirsi al Würm; a differenza di quanto indicato sul *Foglio Peschiera.*

Il Fluvioglaciale rissiano del Garda è generalmente eroso ed asportato dai grandi e numerosi scaricatori del Würm, come appare anche dalla *Carta.* Soltanto a nord, insinuati e protetti nella zona di Pizzone (Castione), sono conservati due lembi testimoni di terrazzo argilloso rossiccio, raccordato colle più interne cerchie del Riss. Altro terrazzo forse rissiano per l'alta quota (m 300) è conservato ad ovest dell'abitato delle Ghiaie di Pesina. Esso, seppur costituito da antico conoide con terreno superficialmente non alterato perchè dilavato, risulta sospeso di 25 metri sul sistema a conoidi del *Pluviale würmiano* Ghiaie-Pesina.

L'anfiteatro rissiano atesino di Rivoli

Sono rissiane le cerchie più esterne, indicate a punti e pallini in arancio sulla *Carta.* Da nord, la cerchia rissiana più esterna (*R. I*) alterata in terreno argilloso arancio-rossastro, è quella di Vignòl-Platano-Gamberòn, che Cozzaglio ritenne invece del Mindel. Le varie placche di morenico Riss a NE di Gamberon, appoggiate sul Titonico rosso del versante occidentale del M. Cordespino, testimoniano trasfluenza atesina per l'ampia insellatura a nord dello stesso. Invece, nel Würm, la trasfluenza del ghiacciaio atesino poteva superare la cresta rocciosa solo a sud del M. Cordespino. Come indico sulla *Carta,* nella zona Platano-Lubiara, i cordoni rissiani sono due, dei quali il maggiore è l'esterno (*R. I*). La cerchietta più interna, interrotta ad ovest da 4 potenti scaricatori del *W. I,* continua ad ovest nella più esterna cerchietta dell'anfiteatrino: Cerdello - S. Cristina, 252 - cordone di Casal Menini,

243 - Cà della Fame, 225. Più a sud, essa appare erosa e dilavata. All'interno di essa risultano conservate altre 2-3 cerchie rissiane, degradate, a dolce morfologia e spesso interrotte dagli scaricatori del *W. I*. Sulla più interna cerchia, sempre a terreno rosso-brunastro, si appoggia il grande cordone *W. I*. Quest'ultimo ricopre anche il morenico Riss più interno, come risulta dalla *Carta*.

Verso sud dell'anfiteatro, le cerchiette rissiane si riuniscono a costituire il Monte Crivellino, 256, dove il terreno argilloso rossiccio in parte dilavato affiora nelle trincee e nelle buche scavate dai tedeschi nell'inverno 1945 (linea di difesa dell'Alpenvorland). Il forte cordone rissiano, interrotto ed inciso ad est dal grande scaricatore dell'anfiteatro interno al *W. I* (l'Adige di allora; grossa freccia blu sulla *Carta*), continua ad est. Qui costituisce i colli più esterni della Mesa, sui 300 metri. Per l'alta quota e la forte pendenza verso sud, il terreno di alterazione risulta dilavato, cosicchè affiorano le sottostanti ghiaie; tuttavia, in qualche punto, preservato dall'erosione e dal dilavamento, è conservato il terreno argilloso rossiccio, che non è mai presente sul Würm. Questo imponente cordone rissiano risulta fortemente inciso dai 5 scaricatori del *W. I*, contrassegnati sulla *Carta*: il grande cordone *W. I* della Mesa, 305-325, si appoggia su di esso. Alle pendici meridionali della Mesa, tra i conoidi würmiani, sono conservate tre collinette testimoni di più esterna cerchietta rissiana (*Carta*).

Piccolo lembo di morenico Riss, costituisce l'estremo terrazzo orientale sopra la Chiusa (m 215); risultando sospeso di 125 metri sull'Adige. Nelle trincee e negli scavi per postazioni d'artiglieria, sopra il morenico appare parzialmente conservato il paleosuolo argilloso rossiccio (potenza sui 40 cm).

Il sistema Fluvioglaciale rissiano dell'anfiteatro atesino di Rivoli. — Risulta molto più conservato di quello gardense, e testimoniato dai vari lembi di terrazzo contraddistinto in arancio sulla *Carta*. Il terreno è generalmente argilloso e rosso-mattone, con ciottoli calcarei in parte dissolti. Naturalmente, come nel caso del morenico, se il paleosuolo è dilavato, affiora al di sotto il terreno ghiaioso.

A nord dell'apparato di Rivoli, è tipico il terrazzo argilloso-rosso bruno di Vignòl, dovuto a costruzione fluvioglaciale all'esterno della cerchietta *R. I*, ad est di Caprino. Al medesimo sistema, sospeso di una ventina di metri sulla piana del *Fluvioglaciale W. I*, spettano i terrazzi di Chiviel-Lubiara. Numerosi lembi fluvioglaciali arrossati, che costituiscono terrazzo rovinato e sospeso di una quindicina di metri sulla piana, sono conservati all'esterno dell'anfiteatro atesino, nella zona Casoni di sopra-Ceredello; come pure più a sud tra le cerchiette rissiane Cà della Fame-Polìce (*Carta*). Più estesi e conservati sono i terrazzi rossi meridionali, a sud del M. Crivellino, Brentegani-Cà del Morto-Danzia, sulla quota 210. Con questi lembi si raccorda l'esteso terrazzo più orientale del M. Alto di Gaiùn, m 211, raccordato col cordone rissiano della Mesa. Il paleosuolo argilloso rosso-bruno e con ciottoli, potente mezzo metro, copre le ghiaie bianche che costituiscono le alte scarpate che delimitano il terrazzo. Esso risulta sospeso di una ventina di metri sul *Fluvioglaciale W. I* e di ben 120 sull'Adige.

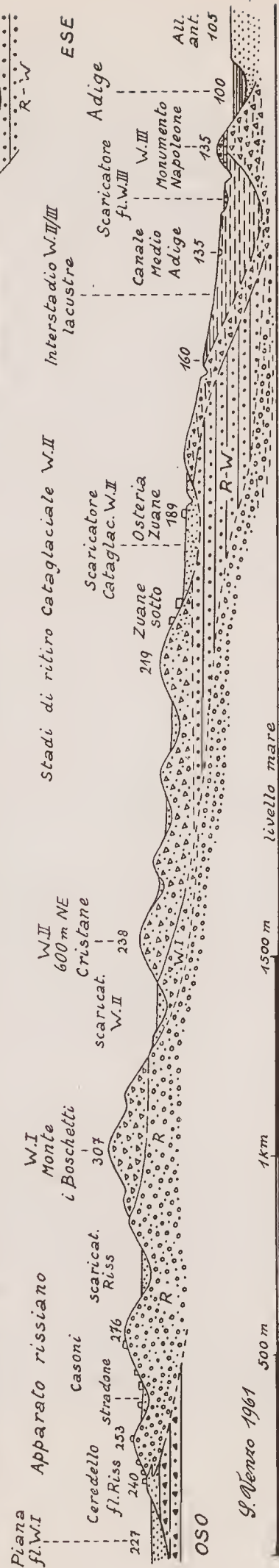
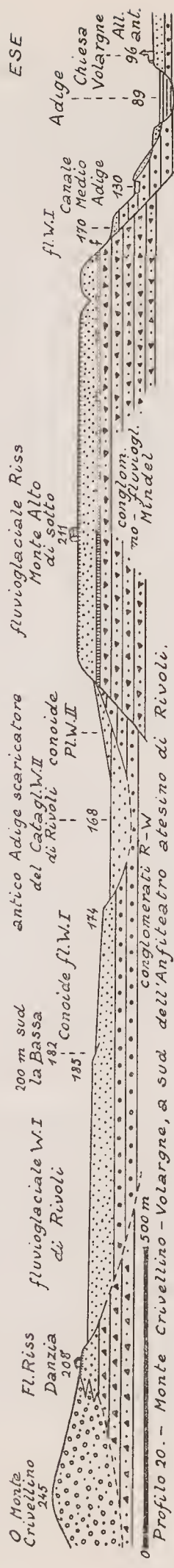
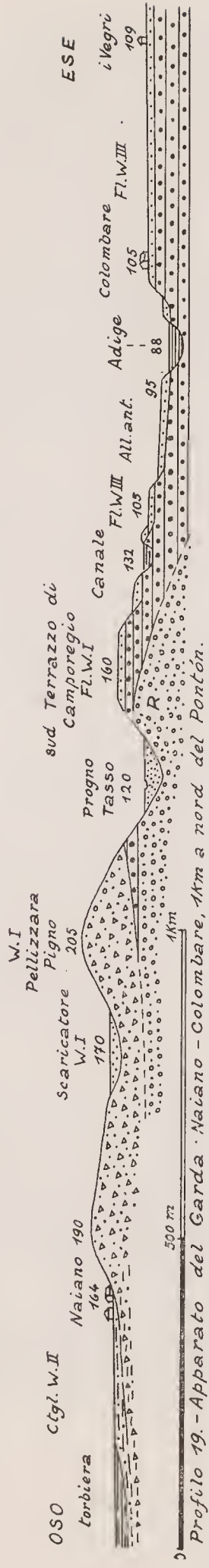
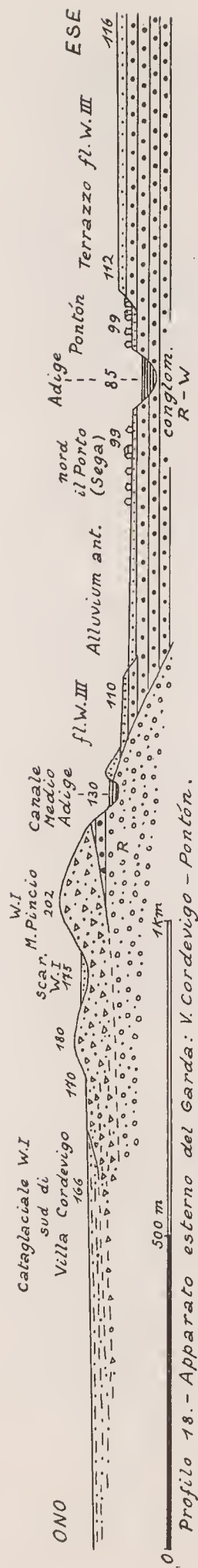
Ad est dell'Adige, sono testimoni del medesimo sistema i vari terrazzi indicati sulla *Carta*: quello sopra Volargne, m 184, appoggiato contro la scarpata rocciosa sotto Cà Verde; i due lembi atesino-gardensi di S. Ambrogio, pure sospesi di 10-12 metri sulla piana del grande terrazzo *Fluvioglaciale W. I*; nonchè il corrispondente e caratteristico terrazzino del Montindon. A questo fa riscontro il terrazzo sopra l'abitato di Gargagnano, che è sospeso di una dozzina di metri sul sistema *Pluviale würmiano* di Gargagnano-Monteleone (conoide col fondo azzurro). Ma esso non contiene ciottoli di porfido, mostrando trattarsi di testimonio del *Pluviale Riss*.

Poco a SE, appena fuori della *Carta*, fa parte del sistema fluvioglaciale rissiano del Garda, il terrazzo argilloso rossastro conservato all'interno della collina eocenica a semicerchio di S. Pietro Incariano; anch'esso è sospeso di una decina di metri sul piano del *Fluvioglaciale W. I*, in azzurro sulla *Carta*.

Profilo 18. - Apparato esterno del Garda: V. Cordevigo - Pontón.

Profilo 19. - Apparato del Garda · Naiano - Colombare, 1Km a nord del Pontón.

Profilo 20. - Monte Crivellino - Volargne, a sud dell'Anfiteatro atesino di Rivoli.

Profilo 21. - L'Anfiteatro atesino a nord di Rivoli, da Ceredello alla Val d'Adige a sud di Canàl: tracciato profili sulla «Carta».

L'INTERGLACIALE RISS - WÜRM

In questo interglaciale si dové verificare l'alterazione superficiale del morenico-fluvioglaciale Riss, colla formazione del paleosuolo argilloso aranció o rosso bruno. Difatti esso risulta talora coperto dal grande cordone fresco del *W. I*, che vi si appoggia. Similmente poté avvenire la soluzione dei carbonati nel locss rissiano, con completa argillificazione ed arrossamento; come si osserva alla propaggine settentrionale del M. Carpené di Costermano (*Carta*), nonché a Leffe (margine orientale del terrazzo di Casnigo (Tav. VI, f. 2)).

Nel contempo si verificò il potente deposito delle ghiaie atesine, ricche di ciottoli di porfido, ora cementate a conglomerati stratificati, che si trovano lungo le scarpate dell'Adige (Tav. II, f. 1) e che indico sulla *Carta* a pallini blù allineati. Nella valletta del Progno Tasso, che confluisce nell'Adige al Pontón, come pure lungo la scarpata occidentale del Canale Medio Adige (Biffis) che è sospeso di una quarantina di metri, i conglomerati sono intercalati tra il soprastante morenico sciolto del cordone *W. I* ed il sottostante morenico debolmente cementato del Riss. Queste condizioni vengono chiarite nei profili 18 e 19 nel testo.

La potenza complessiva dei conglomerati supera la sessantina di metri. Verso l'alto, alla base della scarpata del terrazzo *Fl. W. I* o *Fl. W. III*, essi diventano più grossolani e meno cementati, risultando piuttosto del corrispondente anaglaciale.

I conglomerati interglaciali che affiorano sulle rive dell'Adige di Volargne-Pontón-S. Lucia-Pescantina (*Carta*), si ritrovano sul versante orientale, alla scarpata del terrazzo *Fluvioglaciale W. I*; a monte della Palazzina di Volargne e sopra lo stradone che da Domegliara sale a S. Ambrogio. Come appare dalla *Carta*, consimili conglomerati si ritrovano a nord della Chiusa. Verso l'alto della scarpata di Rivoli, a quota 165-180, essi affiorano in banchi suborizzontali, con ciottoli prevalentemente minuti tra i quali molti di porfido atesino. Sui conglomerati è basata la grande chiesa e tutto l'abitato all'orlo del terrazzo *cataglaciale W. II* (Tavola VIII, f. 1). Essi testimoniano che durante l'*Interglaciale R-W* l'Adige, invece di passare per la Chiusa, doveva defluire per Rivoli attraversando a sud la cerchia morenica del Riss, in corrispondenza del vecchio scaricatore rissiano tra il M. Crivellino e la Mesa. Il profilo 20 mostra la potenza dei conglomerati in questa zona: dato che essi affiorano un chilometro a SE, come pure a SO, alle scarpate del terrazzo *Fl. W. I* (scarpata sopra il Canale Medio Adige e scarpata della valletta Progno Tasso).

Consimili conglomerati affiorano a nord della Chiusa, in basso alla grande scarpata di Rivoli, sino a 20 metri sopra l'Adige e ad est, sulla stessa quota, alla scarpata del terrazzo *Fluvioglaciale W. III* di Ceraìno (107-120 m). Questi conglomerati, a parte la minor cementazione, presentano le medesime caratteristiche di quelli interglaciali a sud della Chiusa. Trattandosi di depositi prevalentamente minuti, è più probabile essi siano sempre interglaciali, poi incisi ed erosi. Solo questi ultimi metri dei conglomerati diventano più grossolani e meno cementati: trovandosi subito sotto al terrazzo *Fluvioglaciale W. III*, potrebbero spettare all'*Anaglaciale W. III* (fase di espansione fino al *maximum*). In questo caso sarebbero appoggiati su quelli dell'Interglaciale R-W, notevolmente erosi.

L'attribuzione all'*Anaglaciale W. III* è provata per il banco conglomeratico di 3-4 metri, che affiora in alto alla scarpata del cordoncino morenico colle Rovine del Monumento a Napoleone. Come chiarito dagli spaccati 22-24, esso affiora sopra il cordoncino morenico del *Cataglaciale W. II* e sopra le sabbie argillose fluviolacustri dell'*Interstadio W. II/III*. Sia i conglomerati che il fluviolacustre risultano coperti da cordoncino morenico *W. III*.

I conglomerati, prevalentemente minuti e per lo meno in massima parte interglaciali, affiorano per una ventina di metri alle scarpate del terrazzo *fluvioglaciale W. III* di Cà Nova, e di quello del Bosco Piano a nord di Dolcé. Altro lembo, basato sulla roccia, si trova una cinquantina di metri sopra l'abitato di Dolcé. Quest'ultimo deve spettare anche per quota all'Interglaciale, raccordandosi con quello di Rivoli.

I conglomerati interglaciali sono inoltre conservati in lembi testimoni più a nord, per tutta la Val d'Adige sino nella zona di Trento-Pressano (Lavis).

Successione delle Cave di Quinzano (Verona), con mammiferi e manufatti (Riss - Interglaciale R-W - Würm). — Questo ormai famoso giacimento si trova fuori della mia *Carta,* circa otto chilometri ad ESE di Pescantina ed a soli tre chilometri a NO di Verona; in posizione corrispondente alla scarpata del terrazzo *Fluvioglaciale W. I* di Villa di Quinzano. Questo terrazzo, colla Cava Vecchia m 95, è sospeso di 35 metri sull'Adige: spetta pertanto allo stesso F. W. I che a Bussolengo era ancora sospeso di 50 metri (*Carta*). Dal 1939 in poi esso fu oggetto di ricerche sistematiche e di studi paletnologici, paleontologici e stratigrafici da parte di R. BATTAGLIA, P. GRAZIOSI, P. LEONARDI, A. PASA e F. ZORZI [1]. Nel 1956 è fondamentale e riassuntivo il lavoro di A. PASA [2] «*Nuovi indici paleoclimatici del deposito di Quinzano*», nel quale egli illustra ulteriormente la serie portando nuovi dati paleontologici stratigrafici e soprattutto pedologici. Essi sono schematizzati alla sua Tav. I.

La serie inferiore, interessata dalla *Cava vecchia,* in basso è costituita dalla Formazione 1, ad alternanze di terre nere, brune e rosse, con:

Cervus elaphus L. forma grande
Megaceros euryceros italicus POHLIG
Bison priscus BOJ.
selci scheggiate di tipo chelleano e clactoniano (ZORZI, BATTAGLIA)

In base anche al terreno, PASA pensa che questo complesso possa corrispondere ad una fase a clima steppico del glaciale rissiano. Data anche la posizione stratigrafica, è probabile trattarsi di fase di ritiro tardorissiano (CATAGLACIALE RISS).

Formazione 2. - Il soprastante banco a ciottoli, con industria arieggiata ai manufatti acheuleani (ZORZI, BATTAGLIA), si poté accumulare in fase di aridità con notevole insolazione (deflagrazione dei ciottoli) e di attivo ruscellamento in clima arido, con rare ma violente precipitazioni. Il superiore strato V5 contiene abbondanti resti faunistici:

Cervus elaphus forma grande
Cervus dama
Capreolus
Bison priscus

Elephas trogontherii intermedius JOURDAN (esposto al Museo di Verona);
traccie di industrie tipo *Levallois-Musteriano* (BATTAGLIA 1948, p. 258).

Il soprastante livello V6 è costituito da terreno rossastro di clima mediterraneo meridionale (*lauretum*). Questa formazione viene attribuita all' *Interglaciale Riss-Würm.* Dal banco a ciottoli provengono inoltre la bella amigdala chelleana e lo strumento acheuleano, illustrati nel 1959 da F. ZORZI [3].

---

(1) Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona.

(2) Geologo e Paleontologo dello stesso Museo.

(3) ZORZI F. - *Un'amigdala acheuleana scoperta a Lughezzano di Valpantena nel quadro del Paleolitico inferiore e medio veronese,* 1959; p. 303-4, fig. 3; p. 310, f. 11; p. 327, fig. 3 e 5 (Musteriano).

Formazione 3 di tetto alla *Cava vecchia*: terre brune di clima temperato moderato, umido, del Musteriano (inizio *W. I*).

La superiore Formazione 4 delle *Cave nuove*, è costituita da terre rossastre dilavate, talvolta un poco concrezionate, a veli sabbiosi. Essa contiene: *Bos primigenius, Capra ibex, Rupicapra rupicapra* ecc.. La presenza dello stambecco e del camoscio alla base delle Prealpi ed a quota di meno d'un centinaio di metri, può testimoniare la fase di acme del Würm (*W. I* di PASA) e il corrispondente cataglaciale.

Segue serie di terre brune, *cernosiom* degradato (clima continentale artico boreale), soliflussi (freddo umido a Pino), dune (freddo secco), attribuita da PASA al *W. II*. Ancor sopra si trovano podsoli (freddo un poco umido, di tundra a betulla) a dune (clima arido fresco, con foresta a pino) del *W. III*.

I soprastanti terreni sono postglaciali. I preziosi dati della *serie di Quinzano*, sviluppata dal *Cataglaciale Riss* sino al *W. III* sono in accordo e costituiscono una meravigliosa riprova delle distinzioni geomorfologiche da me riscontrate in corrispondenza dell'Apparato gardense e di quello atesino di Rivoli; nonchè della tripartizione del Würm. Similmente a quanto riscontrato per le analogie tra la serie lacustre a *pollini, El. meridionalis, Rhinoceros etruscus* ecc. di Leffe e la serie glaciale Günz e Mindel di Val dei Mulini sopra Garda.

L'Interglaciale Riss-Würm della dolina di Cà Verde (S. Ambrogio di Valpolicella). — All'incirca corrispondente come età alla serie della Cava vecchia di Quinzano, risulta quella del tratto inferiore della vasta dolina di Cà Verde, un paio di chilometri a nord di S. Ambrogio. La dolina, indicata anche sulla *Carta*, è colmata da oltre una ventina di metri di argille fortemente scavate a gradoni e sfruttate per la fabbricazione di laterizi. In basso si osservano 5-6 metri di argille azzurre lacustri con deboli alternanze nerastre torbose. Esse contengono resti vegetali ancora allo studio al Museo di Storia Naturale di Verona, da parte di DURANTE e PASA. Essi testimoniano bosco di clima temperato-caldo, tipicamente interglaciale.

Al tetto delle argille azzurre, in basso alla dolina, vennero raccolte dal personale del Museo di Verona varie selci scheggiate di fattura musteriana e di tipo clactoniano. Esse, illustrate da F. ZORZI [1], direttore del Museo di Verona, stanno a convalidare l'età indicata dalla flora. Dallo stesso livello sembra provenire un frammento di osso frontale umano probabilmente pleistocenico, a caratteri morfologici arcaici e recenti insieme, che potrebbero assumere grande valore anche in relazione all'occipitale di Quinzano.

Le superiori argille rosse carsiche colluviali (Pluviale würmiano - Olocene), contengono verso l'alto selci eneolitiche e cocci di ceramica.

Parallelismo coi depositi dell'Interglaciale R-W della Lombardia

In posizione morfologica consimile a Quinzano e Cà Verde, in basso alle colline prealpine, si trova la cavità carsica di Zandobbio (Bergamo), allo sbocco della Val Cavallina nella Pianura bergamasca. Il livello inferiore a breccia ossifera della grotta, contiene la fauna del tardo Interglaciale R-W, raccolta ed illustrata da VIALLI [2]. Essa ricca di ben 16 specie consta di:

Emys orbicularis L.
Ursus arctos fossilis L.
Ursus cfr. *spelaeus* ROS. & H.
Capreolus pygargus PALL.
Cervus elaphus L.
Dicerorhinus mercki J. & K.

---

(1) ZORZI F. - *Un'amigdala acheuleana scoperta a Lughezzano di Valpantena nel quadro Paleolitico inferiore e medio veronese*, pp. 326-29; ff. 1-6.

(2) VIALLI V. - *I vertebrati della breccia ossifera dell'Interglaciale Riss-Würm di Zandobbio (Bergamo)*, 1957; fig. 1; p. 57, Tavv. I-III.

Felis pardus L.
Sus scropha L.
Bison priscus Boj.
Capreolus capreolus L.
Elephas antiquus Falc.
Lepus cfr. *europaeus* L.
Hyaena crocuta spelaea Goldf.
Vulpes vulpes L.

A questo complesso, raccolti da Vialli in periodo successivo, vanno aggiunti: *Felis leo spelaea* L. e *Canis lupus* L. . Egli conclude attribuendo il complesso faunistico a tinta temperata, piuttosto calda, al tardo *Interglaciale Riss-Würm.*

Il livello colla breccia ossifera è coperto da crostone travertinoso di 30-40 cm con pochi denti di *Cervus elaphus* e rari di *Ursus spelaeus,* attribuito al *Pluviale würmiano.* Infatti appena 6 km più a nord si trovano le fronti moreniche würmiane di Grone-Endine, illustrate da Venzo (1945 e 1949). Sopra il crostone si trova il terriccio bruno con rari ciottoli e fauna di tipo olocenico, di aspetto fresco (*Vulpes, Lepus, Capra* ecc.).

Venti chilometri a monte di Zandobbio, alla testata della Val Cavallina, si trova il famoso deposito lacustre interglaciale di Pianico-Sellere (*Foglio geol. Bergamo,* Desio-Venzo, 1954). Esso venne recentemente illustrato da Venzo (1955 ([1])) e da Lona e Venzo (1957 ([2])): le *gyttjas* contengono inferiormente *Pinus* e *Abies* (tronchi, rami e pollini) del tardo Cataglaciale rissiano; seguono circa 80 metri di argille lacustri, inferiormente con *gyttjas* fittissime ricche di foglie e pollini (studiati da Lona), in serie illustrata da Venzo (*Le attuali conoscenze sul Pleistocene lombardo,* 1955, Tav. XI e fig. 7 a p. 183).

Le marne microvarvate contengono la ricca flora mesofila dell'Interglaciale R-W a *Rhododendron ponticum, Buxus sempervirens, Quercus robur* ecc.; verso l'alto della serie lacustre si trovano molari di *Dicerorhinus mercki.* Tale datazione è in accordo colle condizioni di giacitura e collo sbarramento dell'antico grande conoide conglomeratico dell'Oglio; la serie lacustre, poco erosa, è coperta da morenico fresco tardowürmiano

All'Interglaciale R-W spetta inoltre il giacimento lacustre a ricca flora di Re, in Val Vigezzo (Piemonte orientale), situato a 700 metri di quota, entro la zona prealpina: come pure i 136 e più metri di argille lacustri sbarrate dal *R. II* in Valle Stura di Demonte (Venzo, 1951).

La questione dei loess

In base ai nuovi dati stratigrafici e pedologici (Mancini 1960, pp. 222-36), distinguo sulla *Carta* tre diversi tipi di loess. Un *loess argilloso arancio rossastro del Riss,* che già ebbi a descrivere. Esso è conservato alle pendici settentrionali a tipico ferretto del M. Carpené (Costermano)), come illustrato nella fig. 1 nel testo e nel profilo 7. Questo loess, completamente argillificato ed in serie sopra al tipico ferretto dell'*Interglaciale M-R,* può attribuirsi al Riss, come nel caso di Leffe (fig. 4 a pag. 15; Tav. VI, f. 2).

Esso non è però il più antico loess del Garda. Alla Tav. V, f. 2, illustro tasca carsica di loess alpino argilloso-sabbioso e giallo-arancio, con pupe calcitiche, sottostante a conglomerato mindeliano, all'entrata della Cava di marmo sopra Gaiùn (a sud della Chiusa). I conglomerati, poco ad ovest

---

([1]) Venzo S. - *Le attuali conoscenze sul Pleistocene lombardo,* 1955, pp. 176-185.
([2]) Lona F. e Venzo S. - *La station interglaciaire de Pianico-Sellere,* 1956, pp. 39-46.

lungo la camionabile della Cava, risultano alterati in tipico ferretto; come già si vide. Pertanto tale loess dové depositarsi nella fase anaglaciale del Mindel: l'argillificazione è solo parziale e manca il processo di ferrettizzazione, per la protezione dei soprastanti conglomerati mindeliani.

Il **loess dell'Anaglaciale Würm I.** — Al Torrion di Valsorda (fig. 16 a pag. 30), sopra il paleosuolo del liv. 2, dovuto all'alterazione del morenico Riss durante il R-W, si trovano 5 metri di loess debolmente indurito, giallino e superiormente con alternanze nerastre (liv. 3); il tutto in grossi prismi, come risulta dalla foto. Le alternanze nerastre contengono pollini di Leccio (class. DURANTE-PASA, 1960). Il loess è coperto da morenico fresco di fondo del *Würm I* (liv. 4), cosicchè deve venir attribuito al corrispondente *Anaglaciale.*

MANCINI distinse nella serie loessica: inferiormente, sabbioline e limi di trasporto eolico; sopra, suoli almeno saltuariamente saturi d'acqua e terreni di tipo steppico, testimonianti alternanze di periodi più umidi e più aridi. Come già ebbi ad osservare, durante la fase di espansione del ghiacciaio würmiano, si dové verificare fase steppica di arresto, con oscillazione negativa del ghiacciaio gardense che permise il rimaneggiamento eolico.

In consimili condizioni di giacitura si trova il loess di Monte S. Michele sopra Cavaión. Come risulta dalla fig. 17 e dal profilo 13, esso — potente una ventina di metri — copre il morenico Riss alterato, che affiora in più punti; ed è a sua volta parzialmente coperto dal lembo più alto del cordone *W. I* (m 355). La sua attribuzione all'*Anaglaciale W. I* è pertanto sicura ed in accordo anche con quanto generalmente osservato dai Colleghi tedeschi a nord delle Alpi. Invece sul versante meridionale, come già noto per il Varesotto e la Brianza, i depositi loessici coprono più generalmente il morenico Würm, cosicchè sono attribuiti alle fasi di ritiro tardowurmiane ([1], [2]).

In corrispondenza della grotticella sopra la carrareccia per S. Michele, verso la base della scarpata di loess debolmente indurito e con alternanza nerastra (fig. 17), rinvenni con MANCINI selce rossa scheggiata di fattura musteriana. Altra grotticella è scavata nel loess poco a sud. In ambedue le grotte, che si trovano circa al medesimo livello, la serie loessica sembra presentare discontinuità; solo la serie inferiore contiene alternanza nerastra (come in Valsorda). Verso il tetto di quest'ultima si trova la selce. Pertanto, solo la serie loessica basale è coperta dal morenico *W. I,* risultando anaglaciale; mentre la serie soprastante, posteriore, potrebbe anche corrispondere a quella tardowürmiana di Case Moscàl-S. Andrea. Però, tra i due loess, non si osserva alcun cenno a suolo. La selce testimonia che verso la fine della fase *Anaglaciale W. I,* col leccio in Valsorda, la zona era abitata dall'Uomo del Paleolitico.

Il **loess di Pertica.** — Appena a nord dell'abitato, copre in basso del tipico ferretto, mentre verso l'alto ricopre il morenico Riss (profilo 11). Analizzato da MANCINI (pp. 225-26), esso risulta privo di carbonati e di sensibile acidità: pertanto corrispondente ai loess dell'*Anaglaciale W. I* testé esaminati. Ricordo che il loess rissiano è completamente argillificato, ben più acido e rossiccio invece di giallo.

Il **loess tardowürmiano.** — Come appare dalla *Carta,* è diffuso e potente in varie zone del M. Moscàl. Nella zona di S. Andrea, coltre di loess giallino appena indurito, potente una quindicina di metri, copre del morenico rissiano. Questo loess presenta caratteri analoghi a quello conservato un

---

(1) NANGERONI G. - *Probabili traccie di morene würmiane stadiarie negli anfiteatri del Verbano e del Ceresio,* 1954, pp. 5-10.

(2) VENZO S. - *Le attuali conoscenze sul Pleistocene lombardo,* 1955, Tav. XII.

chilometro più ad ovest, a Case Moscàl (m 360); sul crinale miocenico ad ovest di Incaffi e fuori dell'ambito glaciale. Si trova infatti in alto ed all'esterno dei cordoni morenici *W. I* ed affiora sul displuvio, nell'incisione della carrareccia presso le case e poco a monte, con sezioni sino a metri 2.50. MANCINI (p. 223) vi distinse ed analizzò il seguente profilo di terra bruna leggermente lisciviata:

A - cm 0-60 - Orizzonte di color bruno, ad aggregazione grumosa, sciolto, poroso, poco adesivo e plastico, a drenaggio libero, con humus tipo mull, ad attività biologica notevole, privo di scheletro, passa molto gradualmente a

B - cm 60-110 - Orizzonte di color bruno, ad aggregazione poliedrica mediamente evidente, piuttosto cementato e ricco di pseudomiceli calcitici biancastri, poco adesivo e plastico, a drenaggio piuttosto lento, attività biologica piuttosto scarsa; passa gradualmente a

B/C - cm 110-150 - Orizzonte di color bruno, ad aggregati subpoliedrici evidenti, molti pori piccoli, qualche pseudomicelio calcitico e minerali micacei lucenti; attività biologica modesta. Si riconosce a tratti l'originaria sottile stratificazione.

C - oltre cm 150 e visibile sino a 230 - Loess würmiano ben stratificato, scarsamente indurito.

MANCINI vi riscontrò solo la pedogenesi post-würmiana, che portò all'eliminazione dei carbonati dall'orizzonte *A* ed al loro accumulo in *B*, cementato ed a pseudomiceli calcitici. Le abbondanti cavità delle antiche radici dimostrerebbero che il loess si formò in clima arido, perchè altrimenti la loro conservazione non sarebbe stata possibile dati i fenomeni di eluviazione entro il profilo.

Lo stesso loess è conservato in potente placca appena a monte, verso la cresta del M. Moscàl e nella zona dei Mascansóni, dove venne osservato anche da HABBE (1960, *cartina*): come pure sul versante occidentale attorno alla quota 200-250, sempre all'esterno del Würm.

Altri due lembi di loess tardowürmiano, sono conservati sopra Lubiara e Gamberòn: come appare dalla *Carta,* il primo copre il Titonico rosso, ed il secondo il Titonico ed il morenico Riss.

Conclusione sui loess. — Come osservato anche da MANCINI (p. 234), risulta accertata l'esistenza di tre tipi di depositi loessici, che indico nella *Carta*; oltre al più antico dell'*Anaglaciale M. I* della Cava di Gaiùn (Tav. V, f. 2), che sottostando ai conglomerati mindeliani rimase protetto dall'alterazione.

Un primo loess risulta di età rissiana ed è sviluppato anche al Garda occidentale, lungo la scarpata del Chiese di Mocasina-Calvagese, dove copre il *tipico ferretto* dell'Interglaciale M-R (figg. 2 e 10), conseguenza dell'alterazione di morenico calcareo del tardo Mindel (*M. II*). Esso sottostà al più antico Riss, risultando del corrispondente anaglaciale (*Anagl. R. I*). Loess rissiano è presente sopra il *tipico ferretto,* al tetto della serie di Leffe, sul terrazzo di Casnigo (Val Seriana), come illustro a Tav. VI, fig. 2 ed alla fig. 4: anch'esso venne analizzato da MANCINI, come diedi notizia nel precedente capitolo sul Pleistocene antico.

Un secondo loess, sia per posizione stratigrafica che per caratteri pedologici risulta dell'*Anaglaciale W. I*: esso è particolarmente conservato nella zona di M. Moscàl.

Un terzo loess, notevolmente diffuso e conservato in diversi lembi anche lontani fra loro, risulta tardowürmiano come quello del Varesotto. Esso ha subito solo una pedogenesi nel Postglaciale e dalla sua alterazione si è originata una terra bruna appena lisciviata. Questo loess recente, stà a testimoniare il clima freddo e steppico prevalente a sud delle Alpi durante le fasi cataglaciali tardowürmiane.

IL SISTEMA WÜRMIANO

Caratteri generali del morenico

Nella regione considerata, il massimo cordone morenico, quello spartiacque, risulta ghiaioso e con terreno superficiale bruno ridotto a meno di mezzo metro; per la massima parte eroso sulle cerchie. MANCINI (p. 244) rileva che nel terreno mancano in genere quantità notevoli di limo e argilla e che non si riscontra una lisciviazione sensibile. I carbonati sono scomparsi per i primi 40 cm, ma la reazione è sempre superiore a 7. I ciottoli calcarei sono generalmente inalterati.

Quando il terreno è dilavato, affiorano ghiaie bianche e in grande prevalenza calcaree. Sono sempre comuni anche i ciottoli porfirici atesini, talora in grossi erratici: mai però di grandi dimensioni come si osserva per gli erratici delle grandi cerchie dell'Adda - Brianza - Varesotto. Molto più ricche di porfidi risultano le morene atesine di Rivoli.

Il massimo cordone presenta fresca morfologia, i versanti sono ripidi e la cresta talora ben conservata (Tav. I, fig. 2); cosicchè i dati pedologici e morfologici si completano a vicenda.

La massima cerchia viene pertanto attribuita al *maximum würmiano* (*Würm I*), in accordo con PENCK, KLEBELSBERG e TODTMANN (1950). Come appare dalla *Carta*, il Würm viene così ad assumere grande sviluppo; mentre il Riss rimane notevolmente ridotto rispetto a quanto indicato da COZZAGLIO sul *Foglio Peschiera*, e soprattutto da HABBE nella sua Cartina schizzo 1960. Io stesso al Garda occidentale, basandomi sulla debole alterazione in giallo ocra di taluni tratti della massima cerchia, avevo pensato potersi trattare del più interno e recente Stadio del Riss (*Riss II*). Le attuali osservazioni, confortate dai nuovi dati pedologici mi hanno fatto cambiare opinione: in accordo anche colla datazione della massima cerchia sul versante nord delle Alpi, dove pure essa può presentare debole alterazione (zona tipica del Würmsee ecc.). La presente datazione è confortata inoltre dai dati paleontologici, paletnologici e pedologici della serie a *Elephas trogontherii intermedius* della Cava vecchia di Quinzano, testé ricordata.

Generalmente, poco all'esterno della grande cerchia, è conservata esigua cerchietta ghiaiosa fresca, con terreno tipicamente bruno. Essa, pure würmiana, si segue anche sulla *Carta,* dove risulta spesso dilavata ed interrotta dagli scaricatori della massima cerchia. La cerchietta in questione testimonia debole oscillazione positiva della fronte glaciale W. I e la massima estensione: essa si osserva sia all'apparato del Garda, sia all'anfiteatro di Rivoli; ma è presente anche all'Adda di Paderno, in Brianza, nel Varesotto, negli anfiteatri del Piave, del Tagliamento ecc. .

All'esterno della cerchietta, si trovano le cerchie ridotte ed alterate del Riss, come all'apparato di Rivoli; o tratti testimoni della cerchia rissiana più interna (R. II), erosa e dilavata dagli scaricatori del *Fluvioglaciale W. I,* come all'apparato del Garda.

All'interno della massima cerchia, un altro forte stadio è testimoniato dalla cerchia W. II, sempre ghiaiosa, a ciottolame molto grossolano e inferiormente in fase anaglaciale. Cogli scaricatori si raccorda l'esteso e potente sistema del *Fluvioglaciale W. II* (in celeste sulla *Carta*); nella regione dell'Adige, incassato di 12-15 metri rispetto al *Fluvioglaciale W. I* e sospeso di 50 sull'estesa piana del *Fluvioglaciale W. III.*

Le cerchie interne al W. II sono generalmente a materiale meno grossolano e non presentano più grossi ciottoli; al Garda sono in prevalenza argillose, provando trattarsi di morenico di fondo depositato durante le fasi di ritiro stadiario. Gli scaricatori sono ridotti e formano verso il Garda ripiani argillosi, ricchi di torbiere postwürmiane e recenti.

Caratteri generali del Fluvioglaciale

I terreni superiormente a grossi ciottoli del Fl. W. I, raccordati colla massima cerchia, presentano in superficie terreni argillosi bruno-rossastri; mentre sotto sono ghiaiosi e bianchi. La potenza del fluvioglaciale si aggira sui 10-12 metri, quella del terreno rossastro non è in genere superiore al metro; ma questa alterazione non è in posto. Nella piana del Progno Tasso a sud di Pesina, il terreno dei campi all'aratura risulta di argille rosso mattone, tanto che il Cozzaglio fu indotto a segnarvi lembo di ferretto mindeliano. Lo stesso dicasi per la piana più a sud, nella zona di Affi e a sud di M. Crivellino-Danzia e Camporegio (*Carta*). Analogo arrossamento presenta il terrazzo Fl W. I a nord di Marciàga (nord dell'abitato di Garda), nella piana a monte di Case Rossàr. Il terreno argilloso rossiccio è dovuto all'intenso dilavamento eluviale e colluviale del ferretto mindeliano (per questo ridotto ad esigui lembi), del paleosuolo rossastro del Riss e specialmente della terra rossa carsica che a monte copre i calcari oolitici ed il Titonico (in verdone sulla *Carta*).

La grande cerchia spartiacque W. I. — Testimoniando *il maximum* del Würm (*Würm I*), permette di delimitare la fronte del ghiacciaio gardense; la piccola lingua di trasfluenza per la sella di M. Canforàl, colla sua colossale morena mediana M. Canforàl 423 - Baito 391 - nord di Roveri 321; nonchè la ridotta fronte atesina di Rivoli, colla trasfluenza sopra il M. Cordespìno-Forte S. Marco. Sulla *Carta* la contrassegno a grossi pallini blù, in corrispondenza dei punti di massima quota.

Il grande cordone W. I. del Garda. — Dal nord della Carta verso sud, decorre da S. Zeno-M. Pozzòl, 447 - Castione ([1]): qui è interrotto dallo scaricatore che defluendo per il vecchio corso rissiano, forma il terrazzamento della Val Tènesi di S. Verolo. Il *W. I* verso sud costituisce il cordoncino fresco, appoggiato al Riss argilloso e rossastro delle propaggini occidentali del M. Arzilla, sui m 287. Interrotto a sud sino a Case Rossàr, perchè asportato e dilavato dal suo stesso grande scaricatore (freccia blù a quota 263), nonchè dai più interni e successivi, il cordone prosegue ad ovest: Case Rossàr, 281 - La Madonna - sino alle Sengie rocciose del Monte Lenzino. La cresta di quest'ultimo è costituita dal grande cordone W. I del Garda (*Carta*): sviluppato dal Nord a M. Fontane, 403 - M. Croce, 410 - M. Bandiera 456 - M. Lenzino, 477. Di qui, il cordone scende a SE girando a nord di Marciaga, quote 360 - 334 - 300, sino a costituire il M. Orione, 309: interrotto dal grande scaricatore W. I di Marciaga, forma a sud il M. Bràn, 318 (profilo fig. 6), profondamente inciso ad est dalla Val dei Mulini, suo antico scaricatore.

Verso sud il W. I costituisce la cerchia di M. Carpenè, 291 (profilo 7) - Costermano 268 - M. Murlongo 263 (profilo 8), che è interrotta a sud dal grande scaricatore di quota 224 e che delimita il cucchiaio di esarazione di Garda. A sud-ovest di tale scaricatore (freccia sulla *Carta*), il cordone W. I si sviluppa a Fraimonti, 245 - M. Rovertondo, 282, dove rigira a SE costituendo il M. Campiàn, 314 (all'interno del Riss di Albaré, profilo 11), che appare interrotto a sud dal grande scaricatore di S. Fermo, 240. Mezzo chilometro all'esterno si trova il cordoncino würmiano di Cà del Bosco.

A sud, il massimo cordone si appoggia alle pendici occidentali del M. Moscàl, dove continua anche il cordoncino più esterno di Cà del Bosco. I cordoni in questione, interrotti dalla Valsorda, salgono ad est a sbarrare la piana *Fl. W. I* di Incaffi-Castello (profilo 12), con argille lacustri singlaciali, per salire sino sul M. S. Michele, 342 (profilo 13). Qui il W. I copre il loess del corrispondente

---

([1]) Ricordo, che nelle fondazioni della nuova casa INA di Castione, sul declivio ovest del cordone *W.I*, sotto ad un paio di metri di ghiaie fresche, vennero incontrate le argille rosso-arancio del Riss. I mucchi di queste rimasero nel cortile per un paio d'anni, ma poi vennero portate in un orto dei pressi.

Anaglaciale (spaccato a fig. 17). Dal M. S. Michele di ostacolo, il cordone scende alla chiesa di Cavaión, 243, estendendosi ad est a Cà Brusà, 217 - est di Casette, 241 - Pellizzara Pigno, 205, dove delimita ad ovest la valletta del Tasso (profilo 19 a pag. 34).

Sopra la ripida scarpata del Canale Medio Adige, il grande cordone W. I costituisce il M. Pincio, 202 (profilo 18), il M. Murlongo, 207 - Monticelli, 193-186, con cordoncino esterno incombente sul Canale sostenuto dai conglomerati interglaciali (*Carta*).

La piana Ronchi - Due Porte, 153, è dovuta a grande scaricatore W. I, sospeso di 70 metri sull'Adige. Verso sud il grosso cordone riprende sopra Piovezzano: ex Forte Degenfeld, 205 - Castello, 201 - sopra Pastrengo, 220; con forte cordone anche all'esterno, S. Zeno 226-224. A sud-est di Pastrengo, il W. I costituisce il potente cordone Poggio Pól - Poggio del Telegrafo 262 - Poggio Croce 256. In corrispondenza dell'insellatura dell'Osteria Nuova, colla strada provinciale asfaltata (quota 187), il W. I è interessato dal potente scaricatore a terreni bruni della Bassa 170, ancora sospeso di 70 metri sull'Adige. Più a sud, il grande cordone tende ad allargarsi e ad attenuarsi, costituendo il M. Vacca 212 - Villa Pigno 211 - M. Romoldo 248: sempre con cordoncino più esterno e morenico molto esteso, degradante sino alla piana fluvioglaciale di Bussolengo. Come indico sulla *Carta,* a nord della Casetta sulla quota 153, al limite del piano, il più esterno morenico W. I copre debole lingua di morenico Riss, ad argille rossastre venute ad affiorare in trincea per la posa dei tubi del nuovo acquedotto.

La cerchia W. I. dell'anfiteatro atesino di Rivoli-Cordespìno. — All'angolo NE della *Carta* indico il grande cordone fresco, che testimonia il limite della trasfluenza glaciale dalla Val d'Adige. Nella zona del M. Cordespìno il cordone, appoggiato sui calcari oolitici, costituisce la cresta; ma un chilometro a nord esso scende un po' nell'alta valletta sopra Porcino, testimoniando la presenza nel massimo würmiano di linguetta glaciale rimasta sospesa. La cima del M. Cordespìno, 632, sporge dal cordone, ed è costituita da calcari oolitici carsificati, con raro morenico sparso (Riss?). A sud-ovest del Cordespìno il cordone testimonia che il ghiacciaio W. I trasfluiva in massa: infatti esso degrada sino a sud di Lubiara, m 375-332-303. Di qui ha inizio la regolare cerchia illustrata anche alla Tav. I, fig. 2: M. Ceredello, 316 - M. Zovo, 306 - M. Trambasore, 312- M. Boschetti, 307 (profilo 21): appena all'esterno è ben conservata la solita cerchietta fresca, evidente anche dalla *Carta.*

Il grande cordone, interrotto dallo scaricatore *Caglaglaciale W. I* di Valdòneghe, prosegue al Montalto vicentino, 294. A sud di quest'ultimo, il W. I venne inciso dal potente scaricatore, prima del W. I e poi del W. II (in celeste chiaro con freccia), che sbocca a Gazzoli estendendosi e finendo per sfumare nella piana *Fluvioglaciale W. I* del Tasso, sotto Albaré Stazione.

Verso sud la grande cerchia continua a M. Police 294, sino al M. Cantarelle 300, come illustrato anche dalla Tav. VIII, fig. 2. Poco a SE la cerchia W. I è ampiamente incisa dal grande scaricatore del *Cataglaciale W. II,* l'Adige di allora (*Carta* e frecce); mentre ad est essa, sempre più potente, sale di quota e costituisce il M. Pìpalo 297 e la cresta della Mesa 295, appena all'interno del cordone rissiano (m 312), sul quale si appoggia. Risultano evidenti anche dalla *Carta,* i due scaricatori del *Fluvioglaciale W. I,* che sono sospesi 30 metri sopra lo scaricatore W. II dell'Osteria vecchia a quota 179. Dalla Mesa, il gigantesco cordone morenico del massimo würmiano — coi 5 scaricatori a conoide — prosegue sino sopra la Chiusa, 226; qui presenta scaricatore extramorenico sospeso circa 130 metri sull'Adige, che scorre in profondo meandro incassato (Tav. IX, fig. 2).

Il sistema del Fluvioglaciale W. I. — Il colossale inghiaiamento potente una dozzina di metri, dovuto ai numerosi scaricatori fluvioglaciali indicati in azzurro colle frecce, nonchè ai torrenti pluviali esterni all'ambito glaciale (zona Pesina-Caprino-S. Veroìo), formò la piana del Tasso. Questa presenta in superficie terreno argilloso bruno-rossastro, di dilavamento eluviale-colluviale; mentre un metro sotto si trovano le ghiaie bianche fluvioglaciali. COZZAGLIO l'attribuì al *Fluvioglaciale Riss,*

tuttavia con dilavamento degli scaricatori würmiani nella zona più depressa percorsa dal torrente Tasso. Ma la piana è solo una ed il sistema unico, raccordato cogli scaricatori würmiani della massima cerchia. Dato che quest'ultima venne considerata da HABBE del Riss, egli attribuì tutta la piana al *Fluvioglaciale R* come già COZZAGLIO.

A valle di Affi, la piana *Fluvioglaciale W. I*, coi sottostanti conglomerati interglaciali, risulta incisa dal torrente Tasso, per l'abbassato livello di base dell'Adige durante il Postwürmiano. Così ai lati rimase l'esteso terrazzo della Colombara, 185 - le Moie, 190; ed a SO il terrazzo di Monteàn, 185, interno al Riss dilavato e dovuto ai tre scaricatori W. I situati a monte (*Carta*).

Il terrazzo Fl. W. I. le Moie-Colombara scende verso est coi due ampi conoidi della Bassa-Camporegio, che indico sulla *Carta*: essi rimangono sospesi con piccola scarpata, rispetto allo scaricatore W. II di Rivoli - Osteria Vecchia, cioè l'Adige di allora. L'estremo fluvioglaciale W. I di Camporegio 160, rimane sospeso di 70 metri sull'Adige (*Carta* e profilo 19). Ad est dello scaricatore, il Fl. W. I, parzialmente eroso da tre piccoli scaricatori che isolano le collinette testimoni indicate sulla *Carta*, costituisce l'angusto terrazzino a quota 160 di Barbussola. Quest'ultimo, conservato sopra il Canale Biffis per un paio di chilometri e con scarpata conglomeratica, risulta pure sospeso di 70 metri sull'Adige.

Vari lembi del sistema Fl W. I sono conservati più a sud, all'esterno delle grandi cerchie würmiane del Garda, lungo la sponda occidentale dell'Adige. Nella zona Due Porte (Piovezzano), interessata anche da scaricatori più interni, il terrazzo — sulla quota 153-156 — è sospeso di 70 metri sull'Adige. Il terrazzo a terreni bruni, situato in alto e ad est di Pastrengo, è dovuto a scaricatori di cordone W. I potentissimo (m 220); pertanto è sospeso di quasi 100 metri sull'Adige di S. Lucia, m 80. Un chilometro a sud, lo scaricatore W. I dell'Osteria Nuova-La Bassa forma l'alto terrazzo sotto la Casa Nobil Trón, che è sospeso di 90 metri sull'Adige e inciso da profonde valleeole recenti di raccordo (in giallo sulla *Carta*). Questo terrazzo continua a sud colla piana di Bussolengo (m 150-130-125), sospesa di 50 metri sull'Adige e connessa anche col grande scaricatore W. I di Villa Pignò-Cà Nova-Colombara - i Girelli 155 (appena fuori della *Carta*). Il piano di Bussolengo, a terreni argilloso-ghiaiosi e bruno-rossicci, colla caratteristica coltivazione a pesche e viti, continua verso sud sino a Villafranca ed oltre, costituendo il *Sistema della Pianura*.

Il *Fluvioglaciale W. I* è ampiamente testimoniato sul versante orientale dell'Adige. Ad est di Volargne troviamo il lungo e stretto terrazzino di quota 170, con forte scarpata sostenuta dai conglomerati interglaciali, e sottostante alla falesia rocciosa di Cà Verde-Passo del Piecón. Sotto ad esso è conservato, tra i due conoidi, terrazzino a quota 135 del Fl. W. II, con scarpata pure conglomeratica (*Carta*). Due chilometri più a sud, spetta al Fl. W. I l'esteso terrazzo di S. Ambrogio, sui 150 metri, sospeso di 20 metri sul terrazzo Fl W. II di Domegliara e con scarpata conglomeratica: anche esso risulta sospeso di una settantina di metri sull'Adige della Sega-S. Lucia. Il terrazzo di S. Ambrogio, verso monte, sale alla quota di 175 metri (Chiesa), per l'apporto dei due conoidi confluenti del *Pluviale würmiano*; e più ad est dei due grandi conoidi corrispondenti di Monteleone e di Bure.

Il **sistema del Cataglaciale W. I.** — E' costituito da cordoni morenici ridotti e interni alla massima cerchia würmiana, che degradano a *teatro* verso la depressione del Garda; o verso la Val d'Adige, nel caso dell'apparato di Rivoli. Il materiale morenico è in genere minuto, con ciottoli di piccole dimensioni, spesso sabbioso-argilloso; prevale il morenico di fondo. Trattasi evidentemente di transitorie fasi di ritiro stadiario, come provato anche dai ridotti scaricatori fluvioglaciali, a depositi prevalentemente argillosi. Essi vengono indicati sulla *Carta* col fondo azzurro, come quelli esterni al W. I, ma contraddistinti colla scritta *Ctgl. W. I* in rosso.

Nella zona del Garda, esso presenta scaricatori che spesso riescono ad attraversare il W. I, defluendo all'esterno sopra all'Adige: come nel caso degli estesi pianori argillosi, con depressioni

interne a torbiere e spartiacque incerti, sviluppati da Cavaión sino a Piovezzano. Qui, nella zona Due Porte, un grande scaricatore superava le cerchie esterne seguendo la depressione del precedente corso W. I (freccia sulla *Carta*). Ad ovest di Pastrengo invece gli scaricatori cataglaciali, con piane argillose e torbose, ora in gran parte canalizzate e prosciugate, defluivano verso sud rimanendo sempre all'interno delle grandi cerchie; e finivano per confluire nella valletta del Tione.

Il sistema Würm II

E' testimoniato da potente cordone di morenico fresco, a ghiaie grossolane bianche, con grossi ciottoloni specialmente verso l'alto, che indicano fase di *maximum* dell'espansione glaciale W. II: in scavi, il morenico sottostante risulta di ghiaie meno grossolane, talora minute e inferiormente fangose e di fondo (*Cataglaciale W. I*). Ciò indica notevole ritiro della fronte nell'*Interstadio W. I/II* e poi nuova avanzata. Questa sembra inoltre testimoniata dalla potente piana ghiaiosa fluvioglaciale esterna alla cerchia, con ciottoloni verso l'alto. Il sistema terrazzato fluvioglaciale viene indicato in celeste sulla *Carta*, colle freccie in corrispondenza dei maggiori scaricatori.

Non affiorano nella regione considerata i potenti sedimenti sabbioso-argillosi interstadiali, interni al W. I e coperti dal morenico W. II: come succede all'Adda di Brivio, in Val Seriana (nord di Ponte Selva), al Ticino di Portovaralpombia ecc. (vedi *Capitolo sulla tripartizione del Würm*).

Non esiste differenza di alterazione rispetto al W. I. Nella zona Costermano-Rivoli, dove le cerchie moreniche sono ravvicinate, il cordone W. II è arretrato solo di un chilometro e di 50 metri più basso; mentre a sud verso la Pianura, dove esse si estendono fortemente, lo stesso W. II (Calmasino) è arretrato di 4-5 chilometri e di ben 100 metri più basso della massima cerchia würmiana.

L'apparato del Garda. — Anche consultando la *Carta* dall'estremo nord, appare che il cordone W. II è ben conservato nella zona di Albisano 309, dove esso sostiene il lungo terrazzo fluvioglaciale, sospeso di 250 metri sul Garda.

Lo scaricatore extramorenico defluiva verso sud per la valle della Volpara (freccia a quota 287). Il cordone, molto regolare, prosegue a sud per due chilometri sino a Casa Sorte 302, e poi sino a Cà Bianca 299-M. Bré 310, sopra l'abitato di Garda. Qui il cordone W. II gira attorno al grande cucchiaio di esarazione würmiana, delimitandolo verso l'alto, sempre all'interno del grande W. I. Oltrechè dalla *Carta*, ciò appare dalla foto della Tav. I, fig. 1. Esso decorre infatti da Mirabei 250, a nord di Garda, forte cordone a sud di Marciaga, 281-316-275; per continuare ad est al Cimitero di guerra di Costermano (profilo 8). Il W. II, interrotto dallo scaricatore delle Baesse che attraversa anche il W. I, costituisce il Dosso di Cà Boffengo 245, interrotto a sud dallo scaricatore di Bondì 211; questo confluendo col precedente sbocca nella piana fluvioglaciale würmiana di Albaré Stazione. Ad ovest, il cordone prosegue a Monvei 226, sino all'Eremo della Rocca di Garda 306, che obbligò il ghiacciaio W. II a rigirarla. Per questo il W. II riappare a sud, ad ampio arco: C. Rocca 215, con marcato scaricatore in corrispondenza del lungo terrazzo esterno sulla quota 210-207, Bergan 226 (profilo 11, p. 23) - Corte 223 - Paerno 220 sopra Valsorda - Prefontana 205 - cordone sopra Modena 190 - cordone di Villa 186-181. Qui, il W. II con cerchietta esterna di morenico grossolano è interrotto dallo scaricatore delle Cantine Girelli 148 (freccia). Verso sud costituisce il potente cordone raddoppiato di Calmasino 170, col caratteristico grande scaricatore che forma la piana fluvioglaciale W. II del Rio Bisaola. A sud, il grosso cordone con altro ridotto più esterno, si sviluppa sino a Montioni 179 - Croce Papale 169 - Mondragone 167-162 - S. Faustino 151 - Cioso - Villa Conferazene - Colle del cimitero di Colà 150 e colli dell'abitato di Colà 146-137. Sono indicati colle freccie blù i numerosi scaricatori che formarono il piano ghiaioso fluvioglaciale, a terreni bruni della Bisaola,

colle depressioni torbose di Casetta e Maragnole, ad ovest della Donzella. Quest'ultima località, 135, si trova su cordoncino a ghiaie minute del più interno *Cataglaciale W. I*; dovuto cioè a transitorio stadio di ritiro del *maximum würmiano*. A sud di Colà, la piana del *Fluvioglaciale W. II* si estende vieppiù, finendo per confluire nel Mincio.

Il sistema Cataglaciale W. II del Garda. — E' rappresentato dai vari cordoni morenici interni al W. II e degradanti verso il Lago. Essi sono ormai prevalentemente argillosi con ciottoli minuti, spesso levigati e striati ed a dolce morfologia: testimoniano pertanto trattarsi di morenico essenzialmente di fondo, di ritiro. Particolarmente conservato e caratteristico appare il grande cordone argilloso interno, che decorre a monte di Bardolino-Lazise, parallelamente al Garda. Questo è il solo cordone che Habbe considerò würmiano, mentre tutti gli esterni vennero da lui attribuiti al Riss: ma essendo di morenico di fondo, fortemente argilloso, esso testimonia fase transitoria di ritiro e non certo stadio di *maximum*.

Il cordone in questione si segue a sud della Rocca di Garda, a quote degradanti dolcemente da 138 metri a 110, cioè di 80-40 metri sul Lago: da Scanelli 138 a Cà Bottrigo 110, dove è interrotto dai torrenti Vignòl e Valsorda, che formano in basso gli estesi conoidi dell'*Alluvium antico* di Bardolino, coi delta recenti di Punta Cornicello e Punta Mirabello (*Carta*). A sud, il cordone continua a Villa Cipriani 120 - Case Costa - Capitello del Napoli - sopra la Casetta 130 - Vigo 120 - Roccolo 122 - Colombara 119 - sopra Tonòl 195; per essere poi inciso dal Torrente Vaio di Lazise. Più a sud dei Rocchetti, esso è interrotto da scaricatore argilloso e si biforca: in alto il maggior cordone, sempre argilloso e con scarsi ciottoli, prosegue alla Baiteta 122 - Morte - sopra Villa Montighèl 137 - Greghe 119 - zona di Betlemme 121-124, sino a Villa Belvedere 109 a monte di Pacengo (fuori dalla *Carta*). Il cordone continua verso sud.

Gli scaricatori glaciali esterni, poi soggetti a dilavamento eluviale ed alluvionamento nell'*Alluvium antico* (in giallino sulla *Carta*), formarono la piana argillosa e paludosa, extramorenica, del Rio Dugale. All'interno del cordone esaminato si trovano altri cordoni minori, prevalentemente argillosi e di ritiro, che degradano dolcemente verso il Lago. Manca pertanto nell'anfiteatro gardense un cordone ghiaioso ciottoloso di *maximum del W. III*; come già ebbi ad osservare per l'anfiteatro occidentale. Evidentemente, in questo stadio tardowürmiano, presente e caratteristico nella Val di Adige di Canàl-Rivoli (spaccati 22-24), il ghiacciaio doveva rimanere arretrato per parecchi chilometri all'interno, entro il Lago di Garda.

La cerchia W. II dell'anfiteatro atesino di Rivoli. — Sempre interna e più bassa della grande cerchia W. I, rispetto alla quale è arretrata di circa un chilometro, essa si segue anche sulla *Carta*. A NE dell'anfiteatro, il cordone morenico costituisce la cresta del Monte S. Marco, dimostrando che il ghiacciaio riusciva a tracimare dalla Val d'Adige soltanto sopra il più basso versante meridionale; qui, l'esarazione dei calcari oolitici e del Titonico è tuttora evidente. Il limite del ghiacciaio W. II è testimoniato dal M. Riondolo 256, che continua ad ovest colla cerchia sopra i Mutei - Cristane 230 - Case Bezzo 210. All'esterno di questa cerchia, il terrazzo ghiaioso a terreno rossastro eluviale, testimonia lo scaricatore extramorenico. Quest'ultimo, nella zona di Case Bezzo, riusciva ancora ad attraversare in profonda valletta d'incisione, il grande cordone W. I, scendendo in alveo incassato rispetto al terrazzo W. I e sboccando ai Gazzoli nella piana esterna (*Carta*).

A sud di case Bezzo, la cerchia W. II si sviluppa sulla quota 225-216 per altri tre chilometri: sinchè è interrotta dal potente scaricatore interno del *Cataglaciale W. II*, l'Adige di allora (freccie a quota 188). Ad est il W. II, appoggiato sui calcari oolitici, costituisce la cresta del Montindóne a sud di Rivoli; proseguendo ad oriente, con gradino talora eroso, sino a formare il marcato cordone delle Cave di marmo sopra la Chiusa (Tav. IX, fig. 2).

Il sistema W. II dell'apparato di Rivoli e dell'Adige. — Come appare anche dalla *Carta,* all'interno della forte cerchia W. II, si trovano quattro minori cerchiette di ritiro stadiario che degradano debolmente verso Rivoli (Tav. VIII). Esse sono costituite da ghiaie bianche, prevalentemente minute e del tutto fresche: quando è conservato il terreno esso appare sempre bruno e non distinguibile dal W. I più esterno. Però generalmente il terreno è ridotto per erosione e dilavamento (invece che per soliflussione come a nord delle Alpi), cosicchè le ghiaie bianche affiorano. Verso l'interno della cerchia di Zuàne sopra, già in basso all'anfiteatro, prevalgono depositi sabbiosi; nella zona

Fig. 21 bis. — Vecchia cava lungo la provinciale per Caprino, che dalla Sega — attraversato il Canale Biffis — sale sullo scaricatore Fl. W. II; terrazzo asciutto, sospeso di 60 metri sull'Adige. Sotto, le ghiaie bianche debolmente cementate dell'antico Adige scaricatore del ghiacciaio W. II di Rivoli: sopra m 0,60 di terreno ciottoloso con argille rosse, di dilavamento eluviale posteriore.

Portón-Zuane sotto, ad ovest di Villa, essi sono interessati da cave. La quinta e più interna cerchietta, ormai ridotta a poco più che gradino sostenuto dai conglomerati interglaciali R-W, è quella di Rivoli-Castello. Il colle roccioso del Castello col Forte (Tav. VIII, fig. 1), in posizione centrale, bilobava l'ormai ridotta lingua glaciale del tardo W. II; come testimoniato più a nord, sempre sull'orlo dell'anfiteatro, dalla debole cerchietta morenica, internamente sabbiosa, sviluppata da Castello, 200, lungo la strada per l'Osteria Zuàne 184-186 e sopra la strada per Canàl, 190. In corrispondenza della forte scarpata sotto Rivoli, il morenico cataglaciale W. II è ormai fangoso, color cenere e di fondo, testimoniando ritiro finale. Esso smotta facilmente in corrispondenza dei ripidi prati; mentre il soprastante abitato di Rivoli colla grande chiesa si trova sui conglomerati interglaciali.

L'imponente fluvioglaciale a ghiaie bianche, ma sempre ricche di ciottoli di porfido violaceo atesino, risulta raccordato col cordone W. II, nonchè coi più interni cordoni di ritiro: esso forma il sistema indicato in celeste sulla *Carta.* All'interno della cerchia W. II di Rivoli, le ghiaie bianche

fluvioglaciali, debolmente cementate e potenti parecchi metri, sono coperte da poco più di mezzo metro di terreno argilloso rosso-brunastro, con scarsi e minuti ciottoli anche calcarei (cava presso Zuàne sopra). Esso è dovuto al posteriore dilavamento eluviale e colluviale del paleosuolo rosso-arancio del Riss e specialmente della terra rossa carsica dei calcari affioranti a monte. Caratteristici sono i campi rossi della piana fluvioglaciale di Casa Zuàne-Trimbel, che all'aratura sembrano intensamente ferrettizzati; tanto che il Cozzaglio vi indicò lembo di Mindel. La grande cava di ghiaie bianche e sabbia di Trimbel, all'interno del Würm II (monte Riondolo, 256), presenta pure quasi un metro di copertura a terreno rossiccio eluviale.

I terrazzi fluvioglaciali esterni alle cerchie del sistema W. II, sfumano a sud, confluendo nell'unico grande scaricatore dell'anfiteatro: l'Adige del Fl. W. II (*Carta* e freccie). Questo attraversava la grande cerchia W. I, nonchè le più esterne cerchiette rissiane, formando a sud la valle pianeggiante, delimitata da scarpate ed ora asciutta, di S. Pierello 169 - il Casone 154. Essa, incassata di 30 metri rispetto al Fl. Riss del M. Alto di Gaiùn, 201, e di 12-15 rispetto al terrazzo Fl. W. I, rimane sospesa di 60 metri sull'Adige. Verso l'orlo, in corrispondenza dello stradone incassato che scende verso il Canale e la Sega, il terrazzo Fl. W. II risulta interessato da scavi. Qui, si osserva una decina di metri a ghiaie grossolane bianche, debolmente cementate, spesso con grossi ciottoli, di evidente origine fluvioglaciale. Sopra, esse sono coperte da metri 0,60 di terreno ciottoloso, argilloso e rossastro, con qualche ciottolo già alterato del Riss (fig. 21 bis): ma l'alterazione non è in sito. Pertanto il terreno rosso superficiale deve attribuirsi a posteriore dilavamento eluviale: in prevalenza del *Pluviale W. III*, quando il ghiacciaio atesino in espansione scendeva ancora sino al Monumento di Napoleone (profili 22-24) ed il colossale Adige scaricatore, defluendo per la Chiusa 40 metri più in basso, formava l'esteso terrazzo del Fl. W. III.

In corrispondenza della scarpata del terrazzo Fl. W. II, m 145, a nord del Pontón, una vallecola d'incisione dell'*Alluvium antico* lo raccorda coll'Adige, m 88.

Il sistema Fl. W. II è testimoniato nell'ampia valle dell'Adige da vari terrazzi in quota: angusto terrazzino ad est di Volargne, sui 135 metri; terrazzo sopra Domegliara, 130; esteso terrazzo di Palazzo Rovereti 125 sotto il Montindòn - Ospedaletto, 120 - Crocetta 115 - il Casone 102, sopra il piano della Madonnina di Pescantina (m 93), che spetta già al sottostante Fl. W. III (*Carta*): qui, la scarpata tra il terrazzo Fl. W. II ed il sottostante W. III si aggira sui 7 metri. Più a sud, fuori della *Carta* il terrazzo superiore finisce per sfumare nel più basso, cosicchè il sistema diventa unico.

LA QUESTIONE DELL'INTERSTADIO W. II/III E DEL W. III DELLA VAL D'ADIGE DI RIVOLI

All'interno dell'anfiteatrino di ritiro del Monumento a Napoleone a nord di Rivoli, il morenico del *Cataglaciale W. II* diventa ghiaioso-sabbioso e minuto, talora anche di fondo. Su di esso si appoggiano sabbie argillose stratificate, fluviolacustri, che indico sulla *Carta* col tratteggio blù orizzontale; mentre gli spaccati 22-24 ed il profilo 21 (p. 34), ne illustrano le complesse condizioni di giacitura.

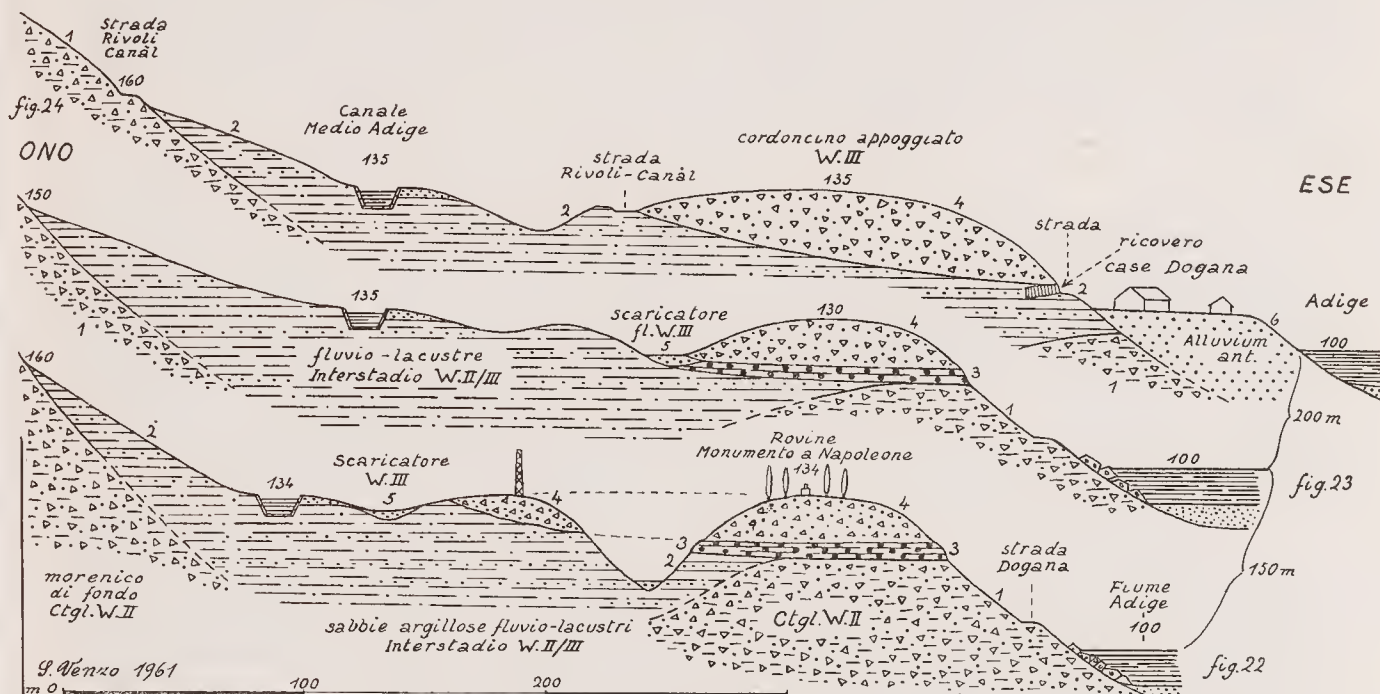
Nella valletta che incide verso sud il cordoncino morenico ghiaioso e con grossi ciottoli del Monumento a Napoleone, il fluviolacustre a strati orizzontali [1], con livello ciottoloso alternante, affiora per una dozzina di metri: esso testimonia bacino lacustre di scarsa profondità; con piccolo delta laterale. Sopra, si osservano conglomerati atesini dello spessore di 3-4 metri; a loro volta coperti dal cordoncino morenico, potente 10-12 metri ed in alto col Monumento contornato da cipressi

---

[1] Nelle sabbie argillose ceneri fluviolacustri, raccolsi un campione che venne analizzato dal collega F. Lona per i pollini. Questi risultarono assenti sembrando provare che la vegetazione doveva essere molto scarsa e povera durante l'*Interstadio W.II/III*. Il campione proviene infatti dal tratto medio-superiore della serie.

(quota 134). Queste condizioni vengono illustrate particolarmente dallo spaccato 22. Il cordoncino risulta arretrato di 3 chilometri rispetto al grande W. I e di 170 metri più basso.

Il cordoncino morenico si sviluppa a nord, parallelamente all'Adige, per mezzo chilometro; coi suoi conglomerati anaglaciali alla base. Sopra la strada lungo l'Adige, i conglomerati coronano morenico di fondo del *Cataglaciale W. II,* che essendo fortemente eroso da vallecole determina il franamento di grossi blocchi dei medesimi nell'Adige (spaccato 23).

Invece, sulla strada sopra Case Dogana (spaccato 24), affiorano ancora le sabbie fluviolacustri, interessate da grotticella ricovero: al tetto si trova il cordone morenico inferiormente cemen-

Figg. 22-24. — Spaccati all'interno dell'anfiteatro di Rivoli, nella Val d'Adige, in corrispondenza del cordoncino morenico *W.III* col Monum. a Napoleone: 1 - morenico di fondo del *Cataglaciale W. II*; 2 - sabbie stratificate fluvio lacustri dell'*Interstadio W. II/III,* con qualche livello ghiaioso e potenti oltre 50 metri; 3 - conglomerato atesino dell'*Anaglaciale W. III*; 4 - cordoncino del *W. III*; 5 - scaricatore extramorenico del *Fluvioglaciale W. III*; 6 - terrazzo dell'*Alluvium antico* dell'Adige. Per la posizione rispetto al *W. I* e *II* dell'anfiteatro di Rivoli, vedi il profilo 21 (p. 34).

tato. Pertanto esso copre, in fase di espansione, sia i suoi conglomerati anaglaciali, sia i sedimenti fluviolacustri, sia il sottostante cordone morenico di fondo del *Cataglaciale W. II.* Il cordoncino, all'esterno presenta piccolo scaricatore, col quale è raccordato il terrazzino fluvioglaciale sospeso di 25-30 metri sull'Adige (*Carta*). Pertanto esso testimonia un terzo Stadio di forte espansione tardowürmiana dell'ormai ridotta lingua glaciale atesina. Quest'attribuzione cronologica è confortata dall'enorme sviluppo a sud del terrazzo *Fluvioglaciale W. III,* indicato in verde pallido sulla *Carta*; nonchè dalla presenza di depositi fluviolacustri anche sei chilometri più a nord (Dolcé).

Un paio di chilometri a sud, in corrispondenza della scarpata sotto Rivoli, i depositi fluviolacustri che si troverebbero in quota, mancano; probabilmente, perchè asportati. Infatti si osservano soltanto le morene argillose di fondo, a prati, del ritiro finale W. II. Il piccolo cordoncino morenico, in basso a nord, lungo il Canale (*Carta*) sembra testimoniare transitorio stadio finale del W. II piuttosto che il vero W. III: dato che mancano anche qui le sabbie argillose lacustri.

Invece, i depositi argillosi lacustri sono conservati 5-6 chilometri più a nord, in corrispondenza dell'alto terrazzo sopra Dolcé (m 150-160); nonchè in basso alla scarpata del più settentrionale ter-

razzo del Casino Ruzenenti (sui m 200). Questo alto terrazzo, sospeso di circa 70 metri sull'Adige, è dovuto a conoide del *Cataglaciale W. III-Alluvium più antico* del Vaio Boralunga. Esso copre 50-60 metri di sabbie argillose fluviolacustri, atesine, che affiorano verso la base della scarpata. Qui, sopra la statale del Brennero, nell'autunno 1960, le argille sabbiose azzurre erano interessate da trincea per la posa di acquedotto. Più a nord, i sedimenti lacustri, già per la massima parte erosi, sono coperti da frane (angolo NE della *Carta*).

La presenza dei potenti depositi sabbioso-argillosi sino a nord di Dolcé, sta a testimoniare che il lago dell'*Interstadio W. II/III* si doveva estendere per tutta la più bassa Val d'Adige, ancora sbarrata dalla Chiusa, sulla quota 170 o poco meno. I più alti depositi lacustri testimoni, si trovano difatti sulla quota 160, risultando affiorare per una potenza di circa 50 metri: ma al di sotto, nella Val d'Adige esarata e sovracscavata dal ghiacciaio würmiano (specialmente W. II), i depositi — probabilmente glaciolacustri — possono svilupparsi ancora per diverse decine di metri.

Considerazioni cronologiche. — La fase lacustre poté iniziarsi col ritiro finale del W. II, con sedimenti glacio-lacustri man mano che la lingua glaciale si ritirava: ma essi doverono continuare a sedimentarsi per apporti dell'Adige durante l'*Interstadio W. II/III.* Per dar luogo ai sedimenti limosi, la lingua glaciale doveva essersi fortemente ritirata nella bassa Val d'Adige; non sappiamo per quanto. Durante l'Interstadio il sedimento fluviolacustre prevalentemente di scarsa profondità poté forse raggiungere il centinaio di metri. Nell'*Anaglaciale W. III,* la lingua glaciale atesina in espansione ridiscese, giungendo sino al cordoncino del Monumento e poco a nord di Ceraìno.

Il **Fluvioglaciale W. III dell'Adige.** — Il dilavamento fluvioglaciale del W. III, connesso coll'incisione del meandro incassato della Chiusa sino alla quota corrispondente (m 115-120), formò l'esteso terrazzamento indicato sulla *Carta,* e testimoniato: dal terrazzino a sud del Monumento a Napoleone; dal corrispondente terrazzo a scarpata conglomeratica di Ceraìno 115, sospeso di 25 metri sull'Adige. A sud della Chiusa vi corrisponde l'esteso terrazzo sospeso di 15-20 metri: sud di Volargne - sopra Pontón 110 - Nogara - S. Lucia 95 - Pescantina sopra, m 90, spesso con scarpata conglomeratica sull'Adige. Ricordo che negli scavi e particolarmente nel trincerone della vecchia ferrovia sopra Pontón, il terrazzo risulta costituito da ghiaie molto grossolane, con ciottoloni spesso di porfido; con ogni evidenza di origine fluvioglaciale e non certo fluviale, come ritenuto da precedenti autori.

Nella Val d'Adige a nord di Ceraìno, spetta allo stesso sistema l'esteso terrazzo di Cà Nova 129, in sponda destra, e con scarpata conglomeratica di 30 metri sull'Adige. A nord di esso, è conservata debole e dilavata placca di morenico di ritiro W. III (*Carta*). Nella zona antistante di Dolcé, fà riscontro il terrazzo sui 113 metri, sospeso di circa 20 sull'Adige. Quest'ultimo si raccorda col più settentrionale terrazzo di C. Ceredello 119 - Bosco Piano 120, con caratteristica scarpata conglomeratica e sospeso di 20 metri sull'Adige. Tali due terrazzi testimoni sono un po' più bassi dei precedenti, perchè dovuti al dilavamento fluvioglaciale della più arretrata ed attenuata cerchietta di arresto dell'Opera napoleonica, 125; sospesa di 25 metri sull'Adige, che viene obbligato ad aggirarla con ampio meandro, nella più interna zona escavata (*Carta*). L'imponente dilavamento, con cittoloni sino a mezzo metro, di questo stadio di ritiro finale del W. III, con due ben conservati scaricatori, oltre a quello occidentale dell'Adige di allora, formò a valle il tratto più basso del terrazzamento Fl. W. III. Così si spiegano anche le deboli contropendenze del grande sistema in verde pallido, a sud della Chiusa.

La tripartizione del Würm all'apparato atesino di Rivoli e del Garda. Parallelismi con gli anfiteatri dell'Adda di Paderno, della Val Seriana e Val Cavallina (Bergamo); del Ticino a sud del Verbano e del Lago d'Orta-Valstrona (Novara). — Il sistema fluvioglaciale würmiano dell'apparato morenico di Rivoli (profilo 21 a pag. 34 e figg. 22-24) è costituito da tre grandi terrazzi, inferiormente a ghiaie anaglaciali spesso cementate, con copertura eluviale (fig. 21 bis). Come appare anche dalla *Carta,* essi si originano da tre distinte cerchie in fase di espansione, via via più basse verso l'interno dell'anfiteatro.

Il *Fl. W. I,* raccordato colla massima cerchia, forma il colossale terrazzo distinto in azzurro sulla *Carta,* che risulta sospeso sull'Adige nella zona del Pontón di 70 metri, e incassato di 20-25 rispetto al Fl. Riss (in arancio). Sei chilometri più a valle, nella zona di Bussolengo, il Fl. W. I è ancora sospeso di 50 metri; mentre più a sud esso forma il *sistema della Pianura.*

Il terrazzo Fl. W. I venne indicato da Cozzaglio sul *Foglio Peschiera* come Fl R (*dz*); mentre Fabiani sul contiguo *Foglio geologico Verona* (1925) lo aveva distinto come « *alluvioni terrazzate dell'antico conoide dell'Adige* (*Alluvium antico a1*) ».

Il Fl. W. II, raccordato colla cerchia di morenico grossolano Würm II e colle più interne cerchiette di ritiro, è dovuto al dilavamento dell'Adige scaricatore a sud di Rivoli. Esso, contrassegnato in celeste chiaro, si trova incassato di una dozzina di metri rispetto al precedente e sospeso di 60 sull'Adige del Pontón (fig. 21 bis). Benchè fortemente dilavato ed eroso, il Fl. W. II è testimoniato da vari terrazzi in quota, ad est dell'Adige sin sopra Pescantina; mentre verso sud finisce collo sfumare nell'inferiore terrazzo Fl. W. III.

L'interstadio W. II/III è testimoniano nella bassa Val d'Adige a nord della Chiusa da un centinaio di metri di sabbie argillose fluviolacustri (tratteggio blù orizzontale), coperte dal morenico W. III.

L'esteso terrazzo Fl. W. III dell'Adige, in verde pallido sulla *Carta,* si origina in corrispondenza dell'arretrata ed esigua cerchietta morenica, con conglomerati anaglaciali, del Monumento a Napoleone. Le condizioni di giacitura risultano di straordinaria evidenza anche dalle figg. 22-24, che dimostrano trattarsi di un terzo Stadio di espansione, seppure ridotto, del Würm. Questo cordone è arretrato di 3 chilometri rispetto alla massima cerchia del W. I, e di 170 metri più basso.

Il Fl. W. III è sospeso di 15-30 metri sull'Adige, con scarpate costituite verso l'alto dai suoi conglomerati anaglaciali, che coprono quelli dell'Interglaciale R-W (*Carta*). Più a monte del Monumento a Napoleone-Ceraìno, il terrazzo è raccordato colle più interne ed un po' più basse fasi stadiarie del *Cataglaciale W. III*: la ridotta lingua della Val d'Adige, ormai in forte e definitivo ritiro ma con transitori arresti, per lo scioglimento del ghiaccio intensificava il dilavamento fluvioglaciale con trasporto di ciottoloni anche di mezzo metro di diametro (prevalenti i porfidi). Il dilavamento degli scaricatori della cerchietta dell'Opera napoleonica, sulla quota 120 (angolo NE della *Carta*), formava il terrazzamento del Bosco Piano-Dolcé ed il tratto inferiore, verso l'Adige, del grande terrazzo Fl. W. III a sud della Chiusa sino a Pescantina ed oltre.

Il cordone W. II del Garda orientale continua nel mio ex W. I del Garda occidentale; colle medesime caratteristiche geomorfologiche. La diversa datazione è conseguenza dell'attuale attribuzione della massima cerchia al W. I, invece che al Riss II. Il W. II è tipico specialmente all'Adda di Brivio, dove il rispettivo cordone morenico, dilavato ed arretrato di un chilometro e mezzo rispetto alla massima cerchia, si trova in evidente fase anaglaciale: copre infatti sabbie argillose dell'*Interstadio W. I/II* (Venzo 1955, *Le attuali conoscenze.* Tav. X, fig. 2). Il corrispondente terrazzo fluvioglaciale risulta sospeso di una trentina di metri, che scendono ad una ventina, più a sud nel Cañon

dell'Adda di Paderno (Venzo 1948, *Rilevamento Adda... Carta* 30.000; tratteggio rosso orizzontale). All'Adda, il successivo Stadio W. III di Brivio, col corrispondente terrazzo fluvioglaciale, è arretrato di altri due chilometri.

Altro consimile sedimento interstadiale venne da me recentemente osservato in Val Seriana, 10 km a monte di Casnigo- Leffe, alla Centrale elettrica di trasformazione a nord di Ponte Selva. Qui, nel cucchiaio di esarazione all'interno della grande cerchia W. I., sono conservati almeno 30 metri di sabbie, a strati orizzontali spesso cementati; coperti da 1 metro di ghiaie anaglaciali e da 3-4 metri di morenico grossolano con enormi erratici verso l'alto. Ciò testimonia notevole espansione del W. II, che copre i sedimenti fluviolacustri dell'*Interstadio W. I/II*.

In Val Cavallina (Bergamasco orientale), se si considera la cerchia di Grone del W. I (invece che del R. II), le più interne argille lacustri coperte da *Fluvioglaciale W. II*, vengono a cadere nell'*Interstadio W. I/II* invece che nell'Interglaciale R-W (Venzo, *Revisione Val Cavallina* 1949; profilo p. 94 e fig. 3 a p. 103).

La tripartizione del Würm, con tre distinti Stadi in fase anaglaciale, trova non certo casuale rispondenza nella sezione della riva piemontese del Ticino, rilevata da Nangeroni nel 1954 (*Probabili tracce di morene würmiane stadiarie...* fig. 4, e altre). Nel tratto dalla Stazione di Portovaràlpombia a Dorbié e Mercurago, egli poté distinguere con grande evidenza la grande cerchia del W. I, le cerchie moreniche W. II, nonchè l'arretrata e bassa cerchietta in tipica espansione del W. III di Mercurago: questa risulta arretrata di circa 4 chilometrrii rispetto al *maximum* würmiano. Raccordati colle rispettive fronti moreniche, risultano i tre grandi terrazzi fluvioglaciali; oltre ad un quarto dell'*Alluvium antico*. Dalla magnifica foto della fig. 8 di Nangeroni, da me ripresa (Venzo 1955, *Le att. conosc.* Tav. XII), appare evidente nella Cava di Mercurago la successione dal basso: sabbie dell'*Interstadio W. II/III*; ghiaie via via più grosse verso l'alto, dell'*Anaglaciale W. III*; morena a grossissimi erratici del *maximum W. III*; loess del *Cataglaciale W. III*. Ed è ricordare che in precedenza anche Nangeroni era scettico sulla possibilità di distinguere sul terreno i 3 Stadi del Würm!

La pluripartizione del Würm venne da me osservata anche nella zona del Lago d'Orta e nella confluente Valstrona (Venzo, 1954, *Sambughetto* p. 6 estr.).

La fauna nel loess delle grotticelle di Sambughetto (m 700), a *Felis leo spelaea, Felis pardus* var. *begoueni, Gulo gulo,* comunissimo *Ursus spelaeus, Capra ibex, Rupicapra tragus* ecc., è mescolata con ossa di *Ursus* incise e fibbie di osso del Musteriano alpino (C. Maviglia [1]). Essa costituisce meravigliosa prova paleontologica dell'*Interstadio W. I/II* e delle sue condizioni di clima freddo steppico. Infatti nel W. I le grotte di Sambughetto si trovavano una ventina di chilometri all'interno della cerchia frontale del Lago d'Orta, e, come provato dal morenico, dovevano essere coperte da potente coltre di ghiaccio. Pertanto non potevano essere abitate dalla fauna e dall'Uomo cacciatore del Musteriano alpino. Nel W. II, il ghiacciaio dell'Ossola ridiscese nella depressione del Lago d'Orta, che sovraescavò all'interno della cerchia bilobata di mezzo Lago - Punta Casario - Penisola d'Orta - Legro. Questo ghiacciaio s'insinuava fortemente nella Valstrona superando di poco i 700 metri. La grande diffusione nelle grotticelle di Sambughetto dell'*Ursus spelaeus,* stá a dimostrare che il sedimento doveva essere precedente al W. II, quando invece l'orso era ormai raro ed in periodo d'estinzione. Le condizioni di abitabilità erano così possibili solo nel più antico Interstadio del Würm, quando la Valstrona di accesso doveva essere libera dai ghiacci.

---

[1] Maviglia C. - *Le cosidette «fibbie» del Musteriano alpino, rinvenute a Sambughetto Valstrona (Novara).* Atti del I° Congresso Int. Studi Liguri (1950). Bordighera, 1952. Maviglia studiò la ricca fauna raccolta da diversi collaboratori, tra i quali anche il sottoscritto; ma non fece in tempo a pubblicarla per morte prematura.

Allo sbocco della Valstrona ad Omegna, il conoide-deltizio dell'*Interstadio W. II/III* sito a nord del Lago d'Orta, risulta coperto da cerchietta di morenico grossolano del W. III (Venzo 1954, *Sambughetto* fig. 1). Il delta risulta così sincrono alle sabbie argillose lacustri della Val d'Adige a nord della Chiusa.

Il loess recente di M. Moscàl e Gamberòn, stà a testimoniare anche al Garda le fasi steppiche dei ritiri tardowürmiani. Gli Stadi würmiani ed i corrispondenti terrazzi fluvioglaciali, tanto caratteristici nella zona illustrata dalla presente *Carta*, sono evidenti solo quando il corrispondente anfiteatro di ritiro degrada fortemente all'interno, sicchè il corso d'acqua scaricatore principale diventa via via più incassato: altrimenti la pluripartizione del Würm non si riscontra ed il sistema appare unico.

Le condizioni climatiche del W. II/III, nella regione Garda-Verona, sono testimoniate dalla serie dei terreni delle Cave nuove di Quinzano (7-8 km ad ESE di Pescantina, fuori *Carta*), che venne recentemente studiata di Pasa (1). Essa viene schematizzata nella sua Tav. I, dove dal basso troviamo: *cernosiom* degradato con selci scheggiate musteriane « *tipo La Quina* » (2), di clima continentale artico boreale; soliflussi, di clima freddo umido (W. II); sopra, dune-freddo secco-; livelli podsolici di clima freddo un poco umido — di tundra con Alce e betulla — W. III: dune (clima arido fresco-*Catagl. W. III*); dilavamenti (clima arido-caldo del Postglaciale).

Pertanto il fluviolacustre W. II/III — poverissimo di pollini — della Val d'Adige a nord della Chiusa, sedimentato quando la lingua glaciale atesina si era ritirata di molti chilometri (ben più a nord del fluviolacustre di Dolcé), viene a cadere nel freddo secco a dune, intercalato tra il W. II ed il III.

Conclusioni sulla tripartizione del Würm a sud delle Alpi. — Le recenti ed attuali ricerche a sud delle Alpi, dal Ticino all'Adige, permettono di riconoscere tre Stadi del Würm in fase anaglaciale, con tre grandi terrazzi fluvioglaciali raccordati; nonchè due Interstadi, con fasi fluviolacustri di scarsa profondità, nella zona sovrascavata all'interno degli anfiteatri. Il maggiore Interstadio sembra il più antico - W. I/II. La fauna ad *Ursus spelaeus, Stambecco, Camoscio, Gulo, Marmotta*, con loess, assieme ai manufatti del Musteriano alpino, di Sambughetto Valstrona (m 700, entro la zona prealpina del Novarese), testimonia per esso un clima freddo e prevalentemente steppico; anche perchè il ghiacciaio si era ritirato di almeno una ventina di chilometri per lasciare sgombra la valle di accesso (Maviglia, 1952; Venzo, 1954; 1955, p. 192).

A Quinzano, in corrispondenza di questo Interstadio si trova un *hiatus*, superiormente con serie di paleosuoli alterati per idratazione del suolo (Pasa, 1956, Tavola).

Le sabbie fluviolacustri interstadiali W. II/III della bassa Val d'Adige a nord della Chiusa sino a Dolcé, sono connesse con forte ritiro glaciale e testimoniano implicitamente clima con scarse precipitazioni, prevalentemente steppico e probabilmente freddo. In accordo coi dati climatici delle sabbie a dune W. II/III delle vicine Cave nuove di Quinzano (clima freddo secco del complesso I di Pasa, 1956).

Il morenico W. III coi suoi conglomerati anaglaciali, che nella bassa Val d'Adige copre il fluviolacustre W. II/III (profili Venzo, 22-24), testimonia forte espansione della lingua glaciale atesina; il clima sempre freddo doveva essere umido e di tipo oceanico. I podsoli W. III delle Cave nuove di Quinzano, con *Betula* e *Alces*, confermano il clima freddo-umido di tundra (Pasa, 1956): ad essi succedono sabbie di duna, di clima arido-fresco con foresta a *Pinus*, evidentemente del *Cata-*

(1) Pasa A. - *Nuovi indici paleoclimatici nel deposito di Quinzano (Veronese)*, 1957.

(2) Zorzi F. e Pasa A. - *Il deposito quaternario di Villa di Quinzano (presso Verona)*, pag. 51.

glaciale W. III. Questa fase steppica trova riscontro nel loess di tetto della Cava di Mercurago (Ticino), che copre il morenico W. III (NANGERONI, 1954, foto fig. 8; VENZO, *Le attuali conoscenze*, 1955; Tav. XII).

Nella regione del Garda, durante i periodi a clima freddo e steppico del tardo Würm, si dové depositare il potente loess recente di M. Moscal e Gamberon, contraddistinto sulla *Carta* in celeste a punti neri.

Tentativo di parallelismo cogli Interstadi a nord delle Alpi. — La regione a loess dell'Austria inferiore fu recentemente oggetto di importanti ricerche (BRANDTER 1954, 56; FINK 1954 e 1956 ecc.), ricordate da WOLDSTEDT (*Das Eiszeitalter II*, pp. 237-239): nuove e dettagliate osservazioni fecero PROSEK e LOSEK nel bacino di Praga (1957 ecc.). WOLDSTEDT ricostruisce in curva schematica la successione del Würm nel centro Europa (p. 244).

La successione del Würm tripartito in Germania-Austria-Cecoslovacchia, viene ora riassunta e schematizzata da MOVIUS ([1]) in chiara figura, che riproduco (Fig. 25). Egli la completa colla nuova cronologia del radiocarbonio e la successione del Paleolitico superiore della Dordogna.

Il grande *Interstadio di Göttweig* (W. I/II), testimoniato da vari depositi a pollini, è caratterizzato all'inizio da dominanza di *Betula*, poi da foreste a *Pinus* (SELLE, 1952). Il clima variava da subartico a fresco temperato (boreale) ed era sempre più fresco dell'attuale anche nel periodo di optimum. Pertanto sembra possibile un parallelismo con Sambughetto-Cotencher, con manufatti del Musteriano alpino e faune di clima freddo e steppico; tanto più che ci troviamo entro alle Alpi: ed inoltre coi depositi fluviolacustri interstadiali W. I/II dell'Adda di Brivio, della Val Seriana di Ponte Selva, del Ticino di Portovaràlpombia-Dorbié (NANGERONI, 1954), coperti dal morenico W. II; nonchè colle argille lacustri della Val Cavallina a nord della grande cerchia di Grone, coperte dal fluvioglaciale W. II (VENZO, 1948-61).

Nell'Austria inferiore, il Göttweig è testimoniato dalla serie dei terreni del « *Fellabrunner Complex* », formato durante l'oscillazione temperata di Laufen (W.I/II) della sequenza di PENCK-BRÜCKNER (GROSS 1957, PROSEK e LOSEK 1957, LAIS 1951-54, MUSIL e VALOCH 1954-56, FINK 1954-59).

La presenza in Austria-Cecoslovacchia di sviluppato suolo tipo cernosem nella serie steppica di Göttweig, indusse qualche autore ad invecchiarla all'Interglaciale Riss-Würm. Però le faune a gasteropodi magnificamente illustrate da LOSEK 1955, mancano delle specie calde del R-W, che è sottostante al loess dell'Anaglaciale W. I (*Early würm loess*). Quest'ultimo viene pertanto a corrispondere al nostro loess della Valsorda-M. S. Michele, che è coperto dal morenico W. I (M. Moscal: *Carta* e figg. 16 e 17).

Il ridotto *Interstadio di Paudorf* (W. II/III), che viene considerato da MOVIUS per la sua brevità semplice « *Oscillazione* », è caratterizzato nell'Europa centrale da clima freddo e prevalentemente steppico, con faune di steppa o foresta a conifere tipo *taiga*. I sedimenti lacustri o fluviolacustri del nostro W. II/III sudalpino, coperti da morenico W. III, sembrerebbero pertanto corrispondenti.

Le osservazioni pedologiche e paleontologiche sul Bacino di Neuwieder (Renania) di FRECHEN-ROSAUER 1960, estese da KAISER (1960, p. 130, Abb. 2), portano nuovi dati sulla tripartizione del Würm. Sopra al terreno del R-W, si trova il loess del W. I (*Frühwürm*), seguito da terreno fossile del W. I/II: succede la zona crioturbata W. II ed il loess del W. II (*Mittelwürm*). Sopra a quest'ultimo si trova il terreno di alterazione W. II/III; la zona crioturbata W. III è coperta dal loess tardowürmiano.

Ciò in accordo coi dati pedologici e stratigrafici di SCHÖNHALS per la zona zona di HESSEN (1957).

([1]) MOVIUS HALLAM L. - *Radiocarbon Dates and Upper Palaeolithic Archaeology in Central and Western Europe*, nov. 1960, p. 357 ecc..

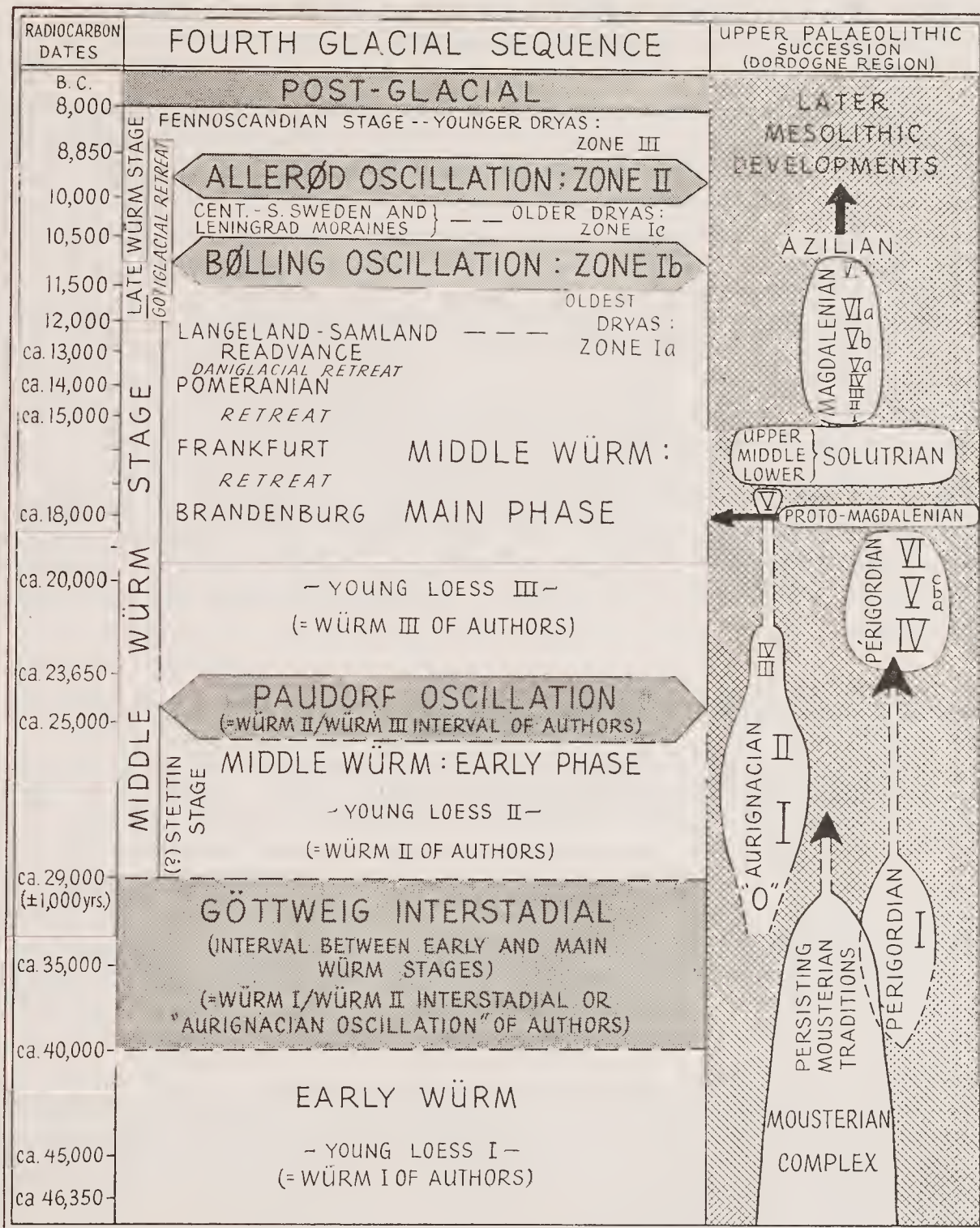



Fig. 25. — Le suddivisioni del Würm nell'Europa centro-occidentale, coi dati del radiocarbonio e la successione del Paleolitico superiore della Dordogna (da L. H. Movius, 1960): in bianco gli Stadi glaciali, in grigio le oscillazioni temperato-fredde o temperate. L'*Interstadio di Göttweig* (= W. I/II) può venir parallelizzato con quello di Sambughetto-Cotencher, colle sabbie argillose fluviolacustri W. I/II dell'Adda di Brivio, della Val Seriana di Ponte Selva, colle argille lacustri interstadiali della Val Cavallina di Grone ecc.. La ridotta *Oscillazione di Paudorf*, a clima più freddo e steppico, sembra poter corrispondere al nostro W. II/III: conoide deltizio di Omegna, sabbie inferiori della cava di Mercurago, sabbie argillose fluviolacustri della Val d'Adige a nord della Chiusa. Questi depositi sono coperti da morenico W. III in fase anaglaciale. Tuttavia non abbiamo sinora trovato a sud delle Alpi, resti lignitici o torbosi tali da permettere una datazione col C_{14}.

ALLUVIUM ANTICO

L'alluvionamento post-würmiano determinò la formazione del basso terrazzo sospeso di 6-10 metri sull'Adige, che è segnato in giallino sulla *Carta*. Il meandro della Chiusa, che interessa i calcari oolitici, stentava ad incidersi in quota, sui 105 metri, determinando a nord fasi lacustri, di scarsa profondità e con depositi prevalentemente sabbioso-argillosi: ripetendo il fenomeno già verificatosi dopo il ritiro del W. II, nell'Interstadio W. II/III. Fase lacustre perdurò in periodo storico, donde il nome di Val Lagarina al tratto inferiore della Val d'Adige. Attorno al 1600 i principi vescovi di Trento fecero abbassare il meandro con mine, per prosciugare la valle paludosa.

Poco più d'un chilometro a nord del Ponton, l'abbassato livello dell'Adige determinò l'incisione della vallecola delle Tezze, che raccorda l'antico letto Fl. W. II dell'Adige m 150, asciutto e sospeso di 60 metri (*Carta*). Similmente il basso Progno Tasso antico scaricatore del W. I, per l'abbassamento dell'Adige incise il terrazzo Fl. W. I, i conglomerati interglaciali ed il sottostante morenico rissiano, formando allo sbocco l'esteso conoide a nord della Sega-Ponton.

Nella zona di S. Lucia di Pescantina, l'Adige dell'*Alluvium* più antico, obbligato dai forti conoidi del Pol di Bussolengo, dovuti all'incisione della cerchia würmiana più esterna e dei suoi scaricatori rimasti sospesi, doveva scorrere ad oriente; in corrispondenza del vecchio alveo asciutto e sospeso di Villa Pompea, m 98 (*Carta*). Solo in seguito, per l'incisione del meandro del Pol di Bussolengo-Tegnente, l'Adige deviò ad ovest erodendo i conglomerati interglaciali ed i conoidi stessi, che sono sospesi.

Nella zona più meridionale di Areé - Pescantina, il grande terrazzo dell'*Alluvium antico* è sospeso di 5-6 metri, e l'Adige è tuttora in fase di erosione.

L'*Alluvium antico* è notevolmente sviluppato all'interno dell'apparato morenico gardense: sul fondo del cucchiaio di esarazione würmiano di Garda, troviamo il grande conoide del torrente Tésina (Val dei Mulini), che incise la serie del Günz-Mindel (profilo fig. 7) e la grande cerchia del massimo würmiano, della quale era stata lo scaricatore verso l'esterno (Fl. W .I, con freccia sulla *Carta*).

Poco ad ovest del conoide Val Tesina, si trovano i due piccoli conoidi del torrente Volpara e di Villa Pareana; mentre l'abitato di Garda è fondato sulle alluvioni antiche dei torrenti Gusa e Volpara, con piccolo conoide deltizio in corrispondenza della punta coi giardini pubblici, sul Lungo Lago.

Bardolino si trova pure su due grandi conoidi deltizi dell'*Alluvium antico*: quello a nord di Punta Cornicello, dovuto al torrente Vignòl, ed il maggiore a sud, dovuto al torrente Valsorda che scende da Incaffi (M. Moscal), incidendo le cerchie moreniche würmiane ed il sottostante Riss (profilo 12).

A monte di Bardolino, verso SE, si trova un terzo conoide dell'*Alluvium* più antico; quello di Muraro, dovuto ai due torrentelli che scaricano a nord la valle sospesa tardowürmiana dei Campazzi. Esso è profondamente inciso dal torrentello e sospeso rispetto al più recente conoide del Progno di Valsorda. L'ampia valle pianeggiante all'esterno del cordone Cataglaciale W. II, a monte di Bardolino - Lazise, presenta fondovalle argilloso per l'erosione ed il dilavamento del morenico di fondo; esso è percorso dal Rio Dugale. Quest'ultimo, quattro chilometri a sud sopra Lazise, è catturato con tipico gomito dal torrente Vaio, che incide i due più interni cordoncini morenici, formando il conoide deltizio di Lazise. Più a sud, la valle decapitata e sospesa del Dugale del Palù, con alluvioni vieppiù argillose, presenta depressioni paludose con torbiere recenti ed attuali. La grande Palù dei Mori, a malapena prosciugata da canalizzazioni ed approfondimento del Dugale, è costituita inferiormente da argille azzurre lacustri; per un paio di metri verso la superficie da terreno nero surtumoso, di recente fase palustre torbosa.

Cenno al clima del Cataglaciale W. III e del Postwürm nella regione del Garda. — Nelle Cave nuove di Quinzano, la successione climatica, secondo A. Pasa (1956, Tav. I) è la seguente, dal basso:

Complesso H, inferiormente a dune rubeficate (arido) e ferretti (umido-temperato), con Prateria e Foresta a Peccia. *Complesso G* con cernosiom, continentale, di steppa umida; superiormente podsolizzazione con Bosco. I manufatti sono eneolitici.

Le ricerche geosedimentologiche e paleobotaniche dei sedimenti argillosi lacustri del Linfano presso Torbole, a nord del Lago di Garda, compiute su trivellazioni sino a 43 metri da G. A. Venzo, V. Marchesoni e A. Paganelli (1958) ([1]), hanno permesso di giungere a diagramma pollinico del Postwürm.

Marchesoni e Paganelli riscontrarono una successione nella frequenza del Pino silvestre e del Pino mugo; nel periodo di massima diffusione del Mugo è stato presente anche il Cembro. Le alte percentuali raggiunte dal Mugo nella parte mediana della serie argillosa — fra m 13 e 18 di profondità — con un valore medio di quasi 38%, sono sicuro indice di una ripresa di clima freddo, che ha dealpinizzato fino quasi alle ultime pendici soprastanti il Lago, la cintura a Mugo che precedentemente si era formata al di sopra delle formazioni a Pino silvestre. Questo abbassamento del limite forestale con incremento del Mugo e regresso del Pino silvestre è caratteristico del secondo periodo a *Dryas*, denominato anche periodo artico II.

L'identificazione delle specie di Pino, ha permesso a Marchesoni e Paganelli di porre in evidenza tre fasi climatiche:

I fase a carattere continentale ancora freddo caratterizzata da foreste di Pino silvestre più o meno miste a Mugo;

II fase di lieve regresso delle formazioni che si sono formate in un clima continentale un po' più freddo del precedente, che ha prodotto l''abbassamento del Mugo e del Cembro;

III fase, con temperatura decisamente in aumento, caratterizzata da ampia diffusione delle foreste di Pino silvestre.

Essi riferiscono le due prime fasi al Finiglaciale (periodo subartico caratterizzato dall'oscillazione di Alleröd e periodo artico II o secondo periodo a *Dryas*); la terza fase è invece assegnata al Preboreale.

Ciò dimostra che il Lago di Garda, dopo il ritiro della lingua glaciale del tardo Würm III, era sviluppato per diversi chilometri a nord di Torbole sin verso Arco, sulla quota 80 invece dell'attuale 66. Questo è provato dalla quota del terrazzo dell'*Alluvium antico* del Mincio emissario a sud di Peschiera ([2]). I sedimenti argillosi lacustri di Linfano continuarono durante il *Finiglaciale*. Secondo Lüdi (1955) ([3]), nelle Alpi esso sarebbe distinguibile in: *primo periodo a Dryas o artico I*, con lento

---

([1]) G. A. Venzo, V. Marchesoni e A. Paganelli - *Ricerche geosedimentologiche e paleobotaniche presso Linfano di Torbole*, 1958, pp. 88-92.

([2]) Il rilevamento di dettaglio dell'apparato morenico a sud del Garda, appena iniziato, continuerà sotto l'egida del C.N.R. per il prossimo triennio, in modo da poter pubblicare Carta geologica completa 1 : 50.000 di tutto l'apparato gardense.

([3]) Lüdi W. - *Die Vegetationsentwicklung seit dem Rückzug der Gletscher in den mittleren Alpen*, 1955, pp. 36-68.

ritiro dei ghiacci all'interno del Sistema alpino; *oscillazione più calda e secca di Alleröd o periodo subartico* con ritiro dei ghiacci a quote elevate (ca 9800-8800 a Cr., Paleolitico); *secondo periodo a Dryas o artico II* e fine della glaciazione all'interno del Sistema alpino (ca 8800-8100 a Cr., Paleo-litico-Mesolitico).

I sedimenti argillosi di Linfano perdurano nel Preboreale, ca 8100-6800 a. Cristo.

Nel primo periodo a *Dryas* del Lago di Garda-Linfano, il ghiacciaio benacense doveva essersi ritirato a nord della Val delle Marocche: ma non ne conosciamo la posizione. Inoltre, anche dalla fig. 25 (MOVIUS, 1960) risulta che il periodo a *Dryas* sotto l'*Oscillazione di Alleröd*, non è il più antico: sotto ad esso si trova ancora l'*Oscillazione di Bölling*, con la sottostante e più antica zona a *Dryas* (*Ritiro Gotiglaciale* antico).

Le fasi di ritiro del ghiacciaio del Garda nella Valle delle Marocche, testimoniate dalle cerchie a colossali « *marocche* » [1] fra Drò e Ceniga, ormai arretrate 70 chilometri rispetto al W. I, alternarono con deboli oscillazioni positive. Questo periodo è più verosimile possa cadere nel tardo *Cataglaciale W. III* (ritiri post-Brandeburg-Pomerania), piuttosto che nel Gotiglaciale (12-8850 anni); quando i ghiacciai sudalpini dovevano essersi ormai ritirati in alto alle nostre valli. Basti pensare alla successiva oscillazione positiva dello *Stadio di Bühl* (post-Alleröd), scesa nella zona di Trento sino alla quota 1500.

All'incirca contemporaneo alle *marocche* del ghiacciaio del Garda, poteva essere il deposito in Val d'Adige delle *marocche* a semicerchio dei Lavini di Marco a sud di Rovereto, arretrate di 40 chilometri rispetto al W. I della Mesa di Rivoli e ricordate da Dante nella Divina Commedia. Nella bassa Valsugana fanno riscontro le marocche di Tezze, a cerchiette in mezzo alla valle (VENZO, 1940) [2]; ancora più ad oriente nel vallone del Piave di Belluno sono corrispondenti le cerchie a colossali *marocche* tra Vedana e Mas, allo sbocco della Val del Cordevole e arretrate di circa 30 km rispetto al W. I di Quero [3, 4].

Nel tardo *Finiglaciale* (*Gotiglaciale* sup. della fig. 25), il Mincio, antico emissario del Lago di Garda, approfondiva in meandri incastrati fra le cerchie moreniche frontali del Würm il vecchio scaricatore tardowürmiano ed il suo stesso alveo dell'*Alluvium più antico*. Così il Lago si doveva ritirare dal tratto più settentrionale Arco-Linfano: qui infatti, sopra ai sedimenti limosi lacustri a Pino silvestre del *Preboreale*, troviamo 7 metri di ghiaie sabbiose del Fiume Sarca (*Alluvium recente*).

PARMA, *Istituto di Geologia e Geografia dell'Università* (Via Massimo d'Azeglio 85), aprile 1961.

— Ult. bozze giugno 1961 —

---

[1] Le « *marocche* » sono cerchie a enormi massi spigolosi locali franati poco a monte sulla lingua glaciale in ritiro, poi avanzata di qualche chilometro (2-4 km).

[2] VENZO S. - *Studio geotettonico del Trentino meridionale orientale* 1940, p. 49.

[3] CASTIGLIONI, DAL PIAZ G., LEONARDI, VENZO, VIALLI, ZENARI - *Foglio geologico Belluno*, 1940.

[4] VENZO S. - *Osservazioni geotettoniche e geomorfologiche sul rilevamento del Foglio Belluno*, 1939, p. 442.

RÉSUMÉ. — Ce lever, qui est la continuation de celui du Garda occidental (1957), fut effectué de 1957 à 1961 avec la collaboration pédologique de F. MANCINI. Le plus grand arc morainique ayant un aspect frais avec des graviers blancs et peu de terrain brun, est à présent attribué au *maximum würmien* (W. I), selon l'opinion de PENCK. La faible altération en argiles jaunes qui à occideut m'avait poussé à attribuer cet arc au R. II ne se présente pas ici. Le grand arc de partage des eaux du W. I et le petit arc plus externe, ayant un aspect frais et dû à une oscillation positive du W. I, couvrent souvent le morainique Riss. Celui-ci est représenté par des arcs plus externes, réduits et altérés, pour une épaisseur un peu supérieure au un mètre, en argiles do couleur rouge-brun ou orange-jaunâtre: raccordé avec eux il y a le système du *Fluvioglaciaire Riss,* avec une haute terrasse formée d'argiles de couleur rouge-orange, suspendue à une hauteur de 120 mètres sur l'Adige. Le *Mindel,* encore plus externe, est témoigné par de minces lambeaux de *ferret typique,* tout à fait argilifié, converts de loess argileux et décalcifié du Riss, comme à Leffe. Dans la profonde incision de Val dei Mulini (Garda), une série de 80 mètres à bancs de morainique-fluvioglaciaire conglomératique, alternés avec du morainique de fond durci, affleure sous le *ferret.* Le 40 mètres de morainique qui se trouvent au dessus, discordant avec la série précedente et présentant des conglomérats anaglaciaires, sont attribués au *Mindel I et II,* par analogie avec la série à pollens et *El. meridionalis* de Leffe: le Mindel est divisé en deux parties par un Interstade plus frais que l'actuel; tandis que la série inférieure à la discordance peut être attribuée au *Günz* morainique de fond, alterné avec du morainique grossier cémenté, qui est présent à l'ouest du Garda e dans les plus grandes incisions de fleuves lombardes. A l'intérieur du W. I, avec système fluvioglaciaire suspendu à une hauteur de 70 mètres sur l'Adige, on trouve lès arcs du W. II, réculés de 1 à 5 kilomètres et toujours avec peu de terrain brun, tandis qu'au dessous ils présentent des graviers blancs. Le *Fluviogaciaire W. II* paraît encaissé d'une douzaine de mètres en comparaison du W. I, et suspendu à une hauteur de 60-40 mètres sur l'Adige. A l'intérieur de l'amphitéâtre W. II de Rivoli, dans la partie inférieure de la vallée de l'Adige, surcreusée à nord de la Chiusa, on trouve une terrasse argileuse-sableuse, témoin d'une phase fluviolacustre dans *l'Interstade W. II/III:* le petit cordon appuyé (Monument de Napoléon) réculé de 4 kilomètres en comparaison du W. I, témoigne, avec ses conglomérats anaglaciaires inférieurs, une rèmarquable expansion de la langue glaciaire de l'Adige pendant le Würm III: elle se développa jusqu'à la Chiusa et forma à sud la vaste terrasse Fl. W. III de Pontòn-Pescantina, suspendue à 30-15 mètres de hauteur. Près du Garda les arcs du W. III se trouvent tout probablement un peu à l'intérieur de l'amphitéâtre, dans le Lac. On peut encore distinguer plusieurs conglomérats et, d'après les analyses pédologiques de MANCINI, trois différents loess: un loess rissien, de couleur jaune-orange et complétement argilifié, qui couvre le morainique Mindel ou le Riss; un loess durci de *l'Anaglaciaire würmien,* avec des pollens de *Quercus ilex,* couvert par le morainique W. I (Valsorda et Monte S. Michele); un loess de la fin du Würm, remarquablement répandu dans la région du Garda aussi bien que dans celle de Varese et du Ticino. A la fin du W. III le glacier du Garda était déjà en phase de remarquable retrait avec de petites oscillations positives en Val delle Marocche (arcs à «*marocche*»); tandis que celui de l'Adige abandonnait les *marocche* à demi-cercle des Lavini di Marco. Le dernier chapitre concerne les nouvelles données sur la tripartition du Würm a sud des Alpes et une tentative de parallélisme avec le Würm triparti du versant septentrional des Alpes. Le lever est illustré par une Carte géologique 25.000 en couleurs, par 26 figures dans le texte et par IX tables de photos.

ZUSAMMENFASSUNG [1]. — Die vorliegende Arbeit setzt die Untersuchungen über das westliche Gardasee-Gebiet von 1957 fort. Sie wurde unter der bodenkundlichen Mitarbeit von F. MANCINI ausgeführt. Der äusserste Endmoränenbogen von frischem Aussehen, mit weissen Schottern und spärlichen braunen Verwitterungsbildungen, wird jetzt in Uebereinstimmung mit A. PENCK dem *Würm-Maximum* (W. I) zugeschrieben. Die geringfügige Umwandlung zu gelben Lehmen, die mich im Westen dazu führte, diesen Bogen dem R II zuzuordnen, fehlt hier. Der grosse Wasserscheiden - W I - Moränenbogen und der kleine frische Bogen weiter aussen, der einer positiven Oszillation von W I zuzuschreiben ist, überdecken vielfach die Riss-Moränen. Diese werden vertreten durch äusserste Bögen, die reduziert und ein wenig mehr als 1 m tief zu rotbraunem oder orange-gelblichem Lehm verwittert sind; damit in Verbindung steht das *System des Fluvioglazialen Riss* mit einer hohen Terrasse (mit rotorange Lehm) in 120 m Höhe über der Etsch. Das *Mindel,* noch weiter aussen gelegen, ist bezeugt duch einzelne Vorkommen von *typischem Ferretto,* der vollständig verlehmt und, wie in Leffe, von entkalktem Lösslehm des Riss bedeckt ist. Im tiefen Einschnitt des Mulini-Tals (Garda) ist unter dem Ferretto eine Serie von wenigstens 80 m konglomeratischen moräno-fluvioglazialen Schichten aufgeschlossen, die mit verfestigen Grundmoränen wechsellagern. Die obersten 40 m, die schwach diskordant die liegende Partie überlagern und anaglaziale Konglomerate darstellen, werden in Analogie mit der Serie von Leffe (dort mit Pollen und *El. meridionalis*) dem Mindel I und II zugeschrieben, einem durch ein Iuterstadial (kühler als die Jetztzeit) zweigeteilten Mindel. Dagegen wird die liegende Partie ins Günz gestellt: Grundmoräne, wechsellagernd mit grobem, verfestigtem Moränenmaterial; sie findet sich westlich vom Gardasee und in den grösseren Einschnitten der lombardischen Flüsse.

Im Innern des W I-mit fluvioglazialem System 70 m über der Etsch- finden sich die Bögen des W II; sie liegen 1-5 und mehr km zurück und tragen spärliche braune Böden, während darunter Weisse Schotter liegen. Das *Fluviogla-*

[1] La traduzione del Riassunto in tedesco è dovuta all'amabilità del Collega ed amico prof. MARTIN SCHWARZBACH, Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università di Colonia, che qui ringrazio pubblicamente.

zial W II ist um etwa ein Dutzend Meter gegenüber dem W I eingeschnitten und liegt 60-40 m über der Etsch. Im Innern des Amphitheaters W II von Rivoli findet sich im unteren, nördlich der Klause übertieften Etsch-Tal eine tonig-sandige Terrasse, die eine fluvio-lakustre Phase im *Interstadial W II/III* bezeugt. Das schmale Band (Mounment Napoleon's), gegenüber W I um 4 km zurückliegend, beweist mit seinen anaglazialen Basisschottern eine erhebliche Ausdehnung der Gletscherzunge des Etsch-Tals im Würm III. Diese stiess bis zur Klause vor, und zu ihr gehört im Süden die ausgedehnte Terrasse Fl. W III Pontón - Pescantina in 30-15 m Höhe. Am Gardasee müssen sich die Bögen des W III im Innern des Amphiteaters befinden, innerhalb des Sees. Man kann ausserdem unterscheiden mehrere Konglomerate und, auch auf Grund der pedologischen Analysen Mancini's, 3 verschiedene Lösse: einen Riss-Löss, gelb-orange und völlig verlehmt, der die Mindel- oder Riss-Moränen bedeckt; einen verfestigten Löss des Würm-Anaglazials, mit Pollen von *Quercus ilex*, überdeckt von W I-Moränen (Valsorda und Monte S. Michele); einen Spätwürm-Löss, bemerkenswert verbreitet sowohl am Gardasee als im Gebiet von Varesotto und des Ticino. Am Ende von W III war der Gardasee-Gletscher bereits in kräftigem Rückzug mit kleinen positiven Oszillationen im Val delle Marocche (Bögen mit «*Marocche*»), während der Etsch-Gletscher die «Marocche» im Halbkreis der Lavini di Marco verliess. Das Schlusskapitel behandelt die neuen Daten über die Dreiteilung des Würm im Süden der Alpen und versucht eine Parallelisierung mit dem dreigeteilten Würm der Nord-Alpen. Die Untersuchung ist mit einer farbigen geologischen Karte 1 : 25.000, 25 Textabbildungen und 11 Fotos auf Tafeln versehen.

ELENCO DEI LAVORI CITATI CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLA LOMBARDIA

ALBERTINI, AMEDEO, CAPELLO, DONÀ, GIACOMINI, GIORCELLI, ORIGLIA, PIETRACAPRINA, *Studi sui fenomeni crionivali nelle Alpi Italiane*. Presentazione di G. NANGERONI. Fondazione per i problemi montani dell'Arco alpino, Milano, pubblicazione n. 11. Officina Grafica Fresching, Parma 1956.

BACSÀK GY., *Pliozän- und Pleistozänzeitalter im Licht der Himmelsmechanik*. Separatum. Acta Geologica T. III, Fasc. 4. Budapest 1955.

BATTAGLIA R., *L'Uomo fossile di Quinzano e i Protofanerantropi europei del Pleistocene antico*. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, Vol. I, 1948.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O., *La Lagozzetta di Besnale e gli insediamenti della Civiltà di Polada, in Studi in onore dei Proff. A Calderini e R. Paribeni*. Milano, 1956.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O., *Una nuova stazione palustre dell'anfiteatro morenico gardesano: la Torbiera di Chizzoline in Comune di Sojano del Lago (Brescia)*. Natura, Riv. di Sc. Nat., Milano, 1956.

CORTI B., *Di alcuni depositi quaternari di Lombardia. Ghiacciaio del Lago di Garda*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XXXV, pp. 107-118. Milano, 1895.

COZZAGLIO A., *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Peschiera. Mag.* Acque-Venezia, 1934.

COZZAGLIO A., *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Mantova*. Ibid. 1934.

COZZAGLIO A., *Carta geologica d'Italia. Foglio Brescia*. Ufficio Geologico Roma, 1939.

COZZAGLIO A., *Note illustrative della Carta geologica delle Tre Venezie. Fogli Peschiera e Mantova. Parte I, Geologia; Parte II, Idrografia*. Mag. Acque, Sezione geologica. Padova 1933.

DAL PIAZ G., CASTIGLIONI B., LEONARDI P., VENZO S., VIALLI V., ZENARI S., *Carta geologica delle tre Venezie* - Foglio Belluno, 1940.

DAL PIAZ G., *Avanzi morenici prewürmiani allo sbocco della Valle del Brenta presso Bassano*. Commentationes Pontificia Academia Scientiarum, Acta, Vol. X, N. 15, pp. 115-166. Roma, 1946.

DAL PIAZ G., *Sui depositi morenici prewürmiani dei Colli Berici e sulla loro provenienza*. Ibid. Acta, Vol. X, N. 29, pp. 339-354. Roma, 1947.

DESIO A., *Su alcuni depositi lacustri singlaciali della Lombardia*. Natura, Riv. It. Sc. Nat., Vol. XIX. Milano, 1928.

DESIO A., *Caratteri fisici e geologici della provincia di Milano*. Ann. Sperim. Agraria, vol. XXXII, pp. 11-57; Carta geol. 1 : 100.000. Roma, 1939.

DESIO A., *Appunti ed osservazioni sul glaciale della valle Brembana (Bergamo)*. Riv. Geogr. It.. Annata LI, 1944.

DESIO A., *Appunti sul glaciale della Valle Seriana e della Valle Cavallina*. Ibid. IV-VI, 1944.

DESIO A., *Qualche nuovo dato sul glaciale della Valle Brembana e della Valle Seriana in Lombardia*. Rend. Acc. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat., Vol. XII, pp. 20-22, fasc. I. Roma, gennaio 1952.

DESIO A. e VENZO S., *Carta Geologica d'Italia. Foglio Bergamo*. Servizio Geologico Roma, Firenze 1954.

DURANTE PASA M. V., *Saggio di analisi pollinica nei depositi olocenici dell'Isola Virginia (Lago di Varese)*. Centro di Studi preistorici e archeologici, Varese - Musei Civici di Villa Mirabello. «Sibrium» Vol. II. Varese, 1955.

DURANTE PASA M. V. - PASA A., *Contributi alla conoscenza dei depositi quaternari del Veronese. Le alluvioni di S. Martino Buonalbergo*. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, Vol. IV, 1954; pp. 143-156.

DURANTE PASA M. V. e PASA A., *Analisi polliniche e microstatigrafiche nella Torbiera di Lagozza*. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, Vol. V. Verona 1956; pp. 217-228.

EBERL B., *Die Eiszeitenfolge in nördlichen Alpenvorlande - Ihr Ablauf, ihre Chronologie auf Grund der Aufnahme im Bereich des Lech und Illergletschers*. 427 S., 19 Abb., 2 Taf., eine Uebersichtskarte 1 : 250.000. Augsburg (Dr. Benno Filser Verlag), 1930.

EMILIANI C., *Pleistocene temperatures.* The Journal of Geology. Vol. 63, november 1955; pp. 538-78.

FABIANI R., *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Verona.* Mag. Acque, Venezia, 1925.

FERUGLIO E., *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Udine.* Ibid. 1925.

FERUGLIO E., *Una visita alle morene antiche del Garda.* Giorn. di Geologia, Serie 2ª, Vol. IV, pp. 1-15. Bologna, 1929.

FINK J., *Die fossilen Böden im österreichischen Löss.* Quartär, 6 Bd. 1954.

FINK J. u. MAJDAN H., *Zur Gliederung der pleistozänen Terrassen des Wiener Raumes.* Jahrb. d. Geol. Bundesanst. 1954. Wien, 1954.

FLORSCHUTZ F., *The subdivision of the middle and young Pleistocene up the late-glacial in the Netherlands, England and Germany, mainly based on the results of paleobotanical investigations.* Geologie en Mijnbolw (Nw. Ser), 19e Jaargang, pp. 245-249, Juli 1957.

FRÄNZLE O., *Untersuchungen ueber Ablagerungen und Boden im eiszeitlichen Gletschergebiet Nord'Italiens.* « Erdkunde, Archiv für wissenschaftliche Geographie », Bd., XIII, Lief. 4, 1959. Bonn; pp. 290-296.

GAMS H., *Die Abgrenzung des Quartärs. Sammelreferat über die Fortschritte in der Festlegung der Pliozän-Pleistozän Grenze.* Zeitschr. f. Gletscherk. u. Glazialgeol., Innsbruck 1952; p. 155.

GAMS H., *Neues vom Leben in den Südalpen vor der Letzten Eiszeit.* Sonderabdruck aus « der Schlern », 31, 1957. Verlag Athesia, Bozen, Museumstrasse 42.

GIANOTTI A., *Osservazioni sulla flora fossile quaternaria di Val Vigezzo (Novara).* Riv. It. Pal. Strat. Vol. LVI, N. 1. Milano, 1950.

HABBE K. A., *Zur klimatischen Morphologie des Alpensüdrands. Untersuchungen in den Moränenamphitheatern der Etsch und des Gardasees.* Nachrichten d. Akad. d. Wissenschaft. in Göttingen, II Math.-Physikalische Klasse. Nr. 10. Göttingen Juli 1960; pp. 179-203.

KAISER K., *Klimazeugen des periglazialen Dauerfrostbodens in Mittel und Westeuropa. Ein Beitrag zur Rekostrution des Klimas der Glaziale des quartären Eiszeitalters.* Eiszeitalter und Gegenwart Bd. 11, Seite 121-141. Oehringen Württ. 15. November 1960.

KAISER K., *Gliederung und Formenschatz des Pliozäns und Quartärs am Mittel - und Niederrhein, sowie in den Angrenzenden Niederlanden unter besonderer Berücksichtigung der Rheinterrassen.* Köln und die Rheinlande. Festschrift zum XXXIII Deutschen Geographentag vom 22 bis 26 Mai 1961 in Köln. Franz Steiner Verlag GMBH - Wiesbaden, 1961; pp. 236-78,6 Abb., 7 Tab. u. 3 Karten.

KLEBELSBERG R. v., *Die Eiszeitgletscher im Gardasee-Tale.* Zeitschr. f. Glkde., 24, Bd. Leipzig, 1936.

KRIVAN P., *Die klimatische Gliederung des Mitteleuropäischen Pleistozäns.* Separatum. Acta Geologica T. III, fasc. 4. Budapest, 1955.

LEONARDI P., *Risultati paletnologici di uno scavo sistematico nel deposito pleistocenico di Quinzano presso Verona.* Commentationes Pontificia Academia Scientiarum, vol. VI n. 14. Città del Vaticano, 1941.

LONA F., *Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella Val Padana. Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo).* Atti Soc. It. Scienze Nat., Vol. 89, pp. 123-178, 5 fig. e 4 tavole. Milano, 1950.

LONA F., *Revisione della Flora fossile insubrica attraverso i resti microscopici.* Nuovo Giornale Botanico Italiano, n. s., Vol. LIX, pp. 506-509. Firenze 1952.

LONA F. e FOLLIERI M., *Successione pollinica della serie lacustre superiore (Günz - Mindel) di Leffe (Bergamo).* INQUA V - Résumés des Communications, p. 109. Madrid Barcelona, 1957.

LONA F. e VENZO S., *La serie superiore a pollini (Günz-Mindel) di Leffe* (Bergamo). Vᵉ Congrès INQUA. Madrid-Barcelona, settembre 1957. Actes (non ancor pubblicato nel maggio 1961).

LONA F. e FOLLIERI M., *Successione pollinica della serie superiore di Leffe (Bergamo).* Verhandl. d. vierten Int. Tagung der Quartärbotaniker in der Scheweiz 1957. Bern, 1958; pp. 86-98.

LOZEK V., *Mollusken des Tschechoslovakischen Quartärs.* Nakladatelstvì Ceskoslovenské Akademie Véd. Praga, 1955.

LOZEK V., *Die Weichtiere der Pleistozänen Travertine in Ganovce.* Anthropozoikum 4 (1954). Praga, 1955.

LOZEK V., *Die Interglaziale Malakofauna von Predmosti bei Prerov.* Ibid. 5 (1955). Praga, 1956.

LOZEK V., *Quaternary Travertines of Czechoslovakia.* INQUA V - Résumés des Communications, p. 110. Madrid-Barcellona, 1957.

LÜDI W., *Wie Vegetationsentwicklung seit der Ruckzug der Gletscher in den mittleren Alpen und ihrem nördlichen Vorland.* Ber. u. Geobot. Forschungs - Inst. Rübel in Zurich, 1955, pp. 36-68.

MANCINI F., *Osservazioni sui loess e sui paleosuoli dell'Anfiteatro Orientale del Garda e di quello di Rivoli (Verona).* Con 7 figure nel testo. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XCIX, Fasc. III. Milano, 1960, pp. 221-248.

MANCINI F., *Carta dei suoli d'Italia.* Riv. Agricoltura edita dall'Istituto di Tecnica e Propaganda Agraria. Roma, Viale Regina Margherita 294. Roma, luglio 1960.

MATTIROLO E., NOVARESE V. ecc., *Carta geologica d'Italia. Foglio Varese.* Uff. Geologico Roma, 1932.

MAVIGLIA C., *Le cosidette « fibbie » del Musteriano alpino, rinvenute a Sambughetto Valstrona (Novara).* Atti del I Congresso Internazionale di Studi Liguri (1950). Bordighera, 1952.

MAVIGLIA C., *Manufatti musteriani nella Caverna del Buco del Piombo (Como).* Con una Tavola. Riv. Scienze Preistoriche. Firenze, 1955.

MAVIGLIA C., *Resti di fauna pleistocenica rinvenuti a Zandobbio (Bergamo).* Natura, Riv. di Sc. Nat. . Milano, 1955.

MOVIUS H. L., *Villafranchian stratigraphy in southern and southwestern Europe.* The Journal of Geology, Vol. 57, July 1949, N. 4. Chicago, 1949.

MOVIUS H. L., *Radiocarbon Dates and Upper Palaeolithic Archaeology in Central and Western Europe.* Vol. 1. Nos 5-6. Sept.-Nov. 1960; pp. 355-392, estratto.

NANGERONI G., *La glaciazione Günz ed il primo interglaciale nella regione Varese-Malnate (Lombardia occidentale).* Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. 68, Anno 1929. Milano, 1929; pp. 146-168, Tav. VI e VII.

NANGERONI G., *Rilevamento geologico del territorio della Provincia di Varese. I, Varese-Malnate-Solbiate. Note, Illustrazioni, Profili.* R. Ist. Tecnico « F. Daverio ». Varese, 1929.

NANGERONI G., *Carta geognostico-geologica della provincia di Varese.* Carta geologica 1 : 100.000. Ibid. Varese, 1932.

NANGERONI G., *Considerazioni sul Quaternario dell'alta pianura lombarda occidentale.* Boll. Com. Glac. It., N. 20. Anno 1940, p. 6.

NANGERONI G., *Studi recenti sul morenico quaternario delle Alpi Italiane.* Atti XIV Congresso Geografico Italiano, tenuto a Bologna dall'8 al 12 aprile 1947, pp. 146-153.

NANGERONI G., *Nuove osservazioni sul morenico Günz nella Lombardia estrema occidentale.* Atti Soc. It. Scienze Nat.. Vol. 89, fasc. 3-4. Milano, 1950.

NANGERONI G., *Tre nuovi lembi di morenico Günz nelle Prealpi Lombarde.* Rendic. Ist. Lombardo di Sc. e Lett., 1950.

NANGERONI G., *La formazione Günz nel territorio Varesino-Verbano.* Geologica Bavarica. Bayer. Geol. Landesamt Nr. 19. Zum Quartär der Alpen. München, 1953, pp. 133-40.

NANGERONI G., *I terreni pleistocenici dell'anfiteatro morenico del Verbano e del territorio varesino.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. 93, fasc. I-II. Milano, 1954, pp. 7-106, 17 Tavole.

NANGERONI G., *Il morenico del Lario orientale, della Valsassina e della Valassina.* Ibid. Milano 1954, pp. 179-220, 12 Tavole.

NANGERONI G., *Probabili traccie di morene würmiane stadiarie negli anfiteatri del Verbano e del Ceresio.* Como - Tipografia Antonio Noseda - luglio 1954, pp. 3-19, 18 fig. Milano, presso l'Autore (Via A. Manuzio, 15).

NANGERONI G., *I criteri seguiti nella distinzione delle diverse glaciazioni nell'anfiteatro morenico del Verbano-Ceresio.* Actes IV Congr. Int. Quat. Roma, 1956; pp. 57-64.

NANGERONI G., *Osservazioni su alcuni pozzi trivellati ad oriente di Varese.* Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. XCVII. Milano, 1958.

NICOLIS E., *Depositi quaternari nel Veronese.* Atti R. Ist. Veneto 1895.

NICOLIS E., *Triplice estensione glaciale ad oriente del Lago di Garda.* Atti R. Ist. Veneto di Sc. Lett. Arti, Tomo LVIII. Venezia 1899.

NOVARESE V., *Gli apparati morenici würmiani del Lago Maggiore e del Lago d'Orta.* Boll. R. Uff. Geol. Vol. 52. Roma, 1927; pp. 36-64.

NOVARESE V., STELLA A., ecc., *Carta geologica d'Italia. Foglio Como.* Roma, 1937.

OGNIBENI T. e VENZO S., *Indagini geologiche e geotecniche per l'impostazione di diga in terra e serbatoio idrico nella zona di Moiola (Valle Stura di Demonte-Cuneo).* OGNIBENI T., *Premessa e considerazioni generali.* VENZO S., *Rilievo geologico nella Valle Stura di Demonte (Cuneo) dal Podio al ponte Olla con particolare riguardo al Quaternario.* Con Cartina 30.000 e 7 figure nel testo. S.A.S.I.I. Società Azionaria Sviluppo Iniziative Idrauliche, Via E. De Amicis 28, Milano. Rivista di « *Ingegneria* ». Milano, ottobre 1951.

PACCAGNELLA B., MALARODA R., MALESANI S., *Il problema dell'approvvigionamento idrico di Caprino Veronese.* « Fracastoro » - Anno XLVI - N, 1 - 1953. Verona, Tipografia Veronese Ghidini e Fiorini, 1953; pp. 31-39.

PASA A. e DURANTE M. V., *I depositi quaternari del Ponte di Veja.* Mem. Museo Civ. St. Nat. Verona, II, 1949-50; pp. 241-325.

PASA A., *Nuovi indici paleoclimatici del deposito di Quinzano (Veronese).* Atti Acc. d'Agricoltura, Scienze e Lettere di Verona, Serie VI, vol. VI, Anno 1954-55. Verona 1956; pp. 1-60, con una Tavola.

PENK A., *Die Alpen im Eiszeitalter,* pp. 852; 867-883. Leipzig, 1909.

REIN UL., *Die pollenstratigraphische Gliederung des Pleistozäns in Nordwestdeutschland. 1. Die Pollenstratigraphie im älteren Pleistozän.* Eiszeit u. Gegenwart Bd. 6, s. 16-24. Ohringen - Württ., 15 July 1955.

RITTATORE F., *Contributi di recenti ricerche paletnologiche in Italia.* 1. - *Ricerche nella palafitta di Bande di Cavriana (Garda).* Rivista Archeologica dell'Antica Provincia e Diocesi di Como. Anno 1953. Tip. Ed. A. Noseda, Como 1953.

RIVA A., *Notizie sul Glaciale della Brianza.* Boll. Soc. Geol. It. Vol. LX, 1941, fasc. 1. Roma, 1941.

RIVA A., *Il morenico antico in Brianza.* Boll. Com. Glac. It. N. 22, 1942. Torino, 1943.

RIVA A., *Commento alla Carta geomorfologica 1 : 30.000 dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco di Sergio Venzo.* Boll. Soc. Geol. It. Vol. LXVI, 1947. Roma, 1948, pp. 22-24.

RIVA A., *Saggio di rilevamento del morenico e dei terreni quaternari in genere tra il Canturino e la Brianza occidentale.* Con Carta 50.000. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 3. Pavia, 1949.

RIVA A., *Il Glaciale della Valle di Rovagnate.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Milano. Vol. XCIII, fasc. I-II. Milano, 1954,

RIVA A., *Gli anfiteatri morenici a sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda ed Olona.* Atti Ist. Geologico della Università di Pavia, vol. VII. Pavia, 1957.

RUTSCH R. F., *Zur Frage der Gliederung der Würm-Eiszeit (Gebiet von Bern).* INQUA V - Résumés des Communications, p. 165. Madrid-Barcellona, 1957.

SACCO F., *L'Anfiteatro morenico del Lago di Garda.* Ann. R. Acc. Agric. Torino, vol. XXXVIII. Torino, 1896.

SAIBENE C., *L'anfiteatro würmiano del Faloppia (Como).* Boll. Com. Glac. It. 1952.

SCHAEFER J., *Die donaueiszeitlichen Ablagerungen an Lech und Wertach.* Mit 15 Abb.. Geologia Bavarica herausgeben v. Bayer. Geologisch. Landesamt. N. 19, Zum Quartär der Alpen und des Alpenvorlandes. München 1953; pp. 13-64.

SCHÖNHALS E., *Lösstratigraphie und fossile Böden des Mittel-und Jungpleistozäns in Hessen.* INQUA V - Résumés des Communications, p. 173-4. Madrid-Barcellona, 1957.

SCHWARZBACH M., *Das Klima der Vorzeit. Eine Einführung in die Palaeoklimatologie.* Zweite vollständig neubearbeitete uud erweiterte Auflage, mit 134 Abb.. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 1961.

TODTMANN E. M., *Ueber das Moränen-Amphitheater des Gardasees in Ober-Italien.* Mitteilungen d. Geographischen Gesellschaft in Hamburg, Bd. XLIX, 1950; pp. 188-212.

TROMBARA C., *Primi saggi per uno studio pollinologico del deposito lacustre di Pianico (Val Borlezza).* Nota preliminare. L'Ateneo parmense, Vol. XXIII - 1952 - Fasc. 3-4; pp. 1478-81.

VAN DER VLERK I. M., *Result of a symposion on the correlation of the Pleistocene of the Netherlands with that of other countrics.* INQUA V - Résumés des Communications, p. 195. Madrid-Barcellona, 1957.

VAN DER VLERK I. M., *Pleistocene correlations between the Netherlands and adjacent areas. A symposium. Conclusion.* Geologie en Mijnbouw. Nw Ser., 19e Jaargang, pag. 310-12, Juli 1957.

VAN DER VLERK I. M., *Problems and principles of tertiary and quaternary stratigraphy.* Quart. Journal of the Geol. Soc. London, vol. CXV, 15 october 1959.

VECCHIA O., *Sulle morene verbane del Mottarone (Piemonte).* Assi Soc. It. Sc. Nat. Vol. LXXXV (1946). Milano, 1946.

VECCHIA O., *I terreni glaciali pleistocenici dei dintorni del Lago d'Iseo (Lombardia).* Con Cartina geologica 100.000, 22 fig.. Ibid. Vol. XCIII, fasc. I-II. Milano, 1954; pp. 235-362.

VECCHIA O. e CITA M. B., *Studi stratigrafici sul Terziario subalpino lombardo.* Nota III. Riv. It. Pal. Strat. Vol. LX, n. 4. Milano, 1954.

VECCHIA O., *I terreni glaciali pleistocenici dei dintorni del Lago d'Iseo (Lombardia).* Actes IV Congr. INQUA, Roma-Pisa 1953. Roma, 1956; pp. 89-98.

VENZO S., *Il Neogene del Trentino, del Veronese occidentale e del Bresciano.* Mem. Museo Storia Naturale della Venezia Tridentina, Vol. II. Trento 1934; vedi: *Il Miocene del Veronese (M. Moscal e Rocca di Garda)*, pp. 56-67.

VENZO S., *Osservazioni geotettoniche e geomorfologiche sul rilevamento del Foglio Belluno.* Boll. Soc. Geol. It. Vol. LVIII. Roma, 1939; pp. 433-451.

VENZO S., *Studio geotettonico del Trentino meridionale- orientale tra Borgo di Valsugana e M. Coppolo.* Con Carta geologica e profili 25.000. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, Vol. XIV. Padova, 1940.

VENZO S., *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Feltre* (terzo meridionale). Mag. Acque. Venezia, 1941.

VENZO S., *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Belluno.* (terzo meridionale). Ibid. 1940.

VENZO S. e GUAITANI F., *Nuovo giacimento del Pliocene superiore a Torre dei Roveri, nelle Prealpi bergamasche.* Riv. It. Paleont.. Milano, 1943.

VENZO S., *Studi geomorfologici sul Trentino centrale con particolare riguardo alla Val d'Adige nella regione di Trento.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXII. Milano, 1943.

VENZO S., *Studio geomorfologico sull'Altipiano di Lavarone e sull'alta Valsugana (Trentino). Raffronti colla bassa Valsugana e la Val d'Adige.* Ibid. Vol. LXXXIII. Milano, 1944.

VENZO S., *Rilevamento geomorfologico della Val Cavallina a sud del Lago d'Endine (Bergamasco orientale), con particolare riguardo al Glaciale.* Ibid. Vol. LXXXIV (1945). Carta geologica 25.000.

VENZO S., *Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Bassano del Grappa (a e b).* Mag. Acque. Venezia, 1946.

VENZO S., *Rilevamento geomorfologico dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco.* Notizia preliminare. Atti della Società Geografica Italiana, XIV Congresso, Bologna 1947. Bologna, 1948; pp. 384-386.

VENZO S., *Rilevamento geomorfologico della Brianza orientale e del Bergamasco sud-occidentale, con particolare riguardo al Flysch e all'Apparato morenico dell'Adda e di Lecco.* Nota preliminare. Boll. Soc. Geol. It., 1946, fasc. 1. Roma, 1947.

VENZO S., *La serie quaternaria dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco comparata col diagramma di Milankovic.* Ibid. Vol. LXVI, 1947. Roma, 1948.

VENZO S., *Rilevamento geomorfologico dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco.* Con Carta 30.000. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXVII (1948). Milano, 1948.

VENZO S., *Relazione sull'escursione della sezione lombarda della Società Geologica Italiana all'Apparato morenico dell'Adda di Lecco.* Boll. Soc. Geol. It. Vol. LXVI - 1947. Roma, 1948; pp. 20-22.

VENZO S., *Revisione del Glaciale nella bassa Val Cavallina (Bergamo). Distinzione del Mindel e dei terrazzi anaglaciali.* Con Cartina 30.000. Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. LXXXVIII (1949). Milano, 1949.

VENZO S., *Risposta al commento Riva sulla mia Carta geomorfologica dell'Apparato morenico dell'Adda. Osservazioni sulla Carta geomorfologica tra il Canturino e la Brianza occidentale 1949 - del dott. A Riva.* Boll. Soc. Geol. It., Vol. LXVIII. Roma, 1950; pp. 58-65, con 3 fig..

VENZO S., *Ritrovamento di Anancus arvernensis nel Villafranchiano dell'Adda di Paderno, di Archidiskodon meridionalis e Cervus a Leffe. Stratigrafia e clima del Villafranchiano bergamasco.* Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. LXXXIX (1950). Milano, 1950; pp. 42-122, 3 foto, 6 spaccati, Cartina 25.000.

VENZO S., *Rilievo geologico nella Valle Stura di Demonte (Cuneo) dal Podio al Ponte Olla, con particolare riguardo al Quaternario.* Con Cartina geologica 30.000, 3 spaccati, 4 foto. in OGNIBENI e VENZO, Riv. It. Ingegneria, 1951.

VENZO S., *Geomorphologische Aufnahme des Pleistozäns (Villafranchian-Würm) in Bergamasker Gebiet und in der östichen Brianza: Stratigraphie, Paleontologie und Klima.* Mit 10 Abb. Geol. Rundschau Bd. 40, 1952, Heft I; pp. 109-125.

VENZO S., *Stadi della glaciazione del «Donau» sotto al Günz nella serie lacustre di Leffe (Bergamo-Lombardia).* Con 8 figg. Geologica Bavarica herausgg. vom Bayer. Geolog. Landesamt Nr. 19 Zum Quartär der Alpen und des Alpenvorlandes. München, 1953, pp. 74-93.

VENZO S., *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* Con 24 figure nel testo, 2 Quadri di profili tettonici o 4 Tavole. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia. Vol. XXXI. Roma, 1954; (vedi posizione dei depositi quaternari nei profili tettonici).

VENZO S., *Osservazioni sulla fauna delle Grotticelle di Sambughetto Valstrona e sugli Stadi würmiani del Lago d'Orta (Novara).* Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. XCIII, fasc. III-IV (1954). Milano, 1954; pp. 408-430.

VENZO S., *Carta Geologica d'Italia. Foglio Bergamo* (quarto meridionale). Servizio Geologico Roma. Firenze, 1954.

VENZO S. e FAGNANI G., *Notizie sul rilevamento del Foglio Geologico Sondrio.* Con tre figure e tre tavole. Boll. Serv. Geol. d'It. Vol. LXXVI - 1954. Roma, 1954; pp. 187-231 (Capit. sul Quaternario).

VENZO S., *Stadi della Glaciazione del «Donau» sotto al Günz ed al Mindel nella serie lacustre di Leffe (Bergamo). Limite tra Pliocene e Pleistocene.* Actes du IV Congr. INQUA, Roma-Pisa 1953. Roma, 1956; pp. 65-85.

VENZO S., *Le attuali conoscenze sul Pleistocene Lombardo con particolare riguardo al Bergamasco.* Prolusione tenuta all'Università di Parma il 24 marzo 1955. Con «Quadro stratigrafico», 4 Tavole e 8 fig.. Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. XCIV, Fasc. II (1955). Milano, 1955; pp. 155-200.

VENZO S., *Le attuali conoscenze sul Pleistocene lombardo con particolare riguardo al Bergamasco (Nuovi rilevamenti in corso).* Boll. Soc. Geol. It., Vol. LXXV - 1956 - Fasc. 1. Roma 1956, pp. 283-286.

VENZO S., *Osservazioni preliminari sul rilevamento geologico delle tavolette Verceia e Villa di Chiavenna (Foglio Sondrio).* Nota comunicata all'Assemblea generale di Ferrara del Congresso geol. Dolomiti, settembre 1955. Boll. Soc. Geol. It., Vol. LXXV. Roma, 1956; pp. 287-289.

VENZO S., *Geologische Aufnahme des Moränenamphitheater vom Gardsee (Nord-Italien). I Teil: Gegend von Gardone-Desenzano.* INQUA V - Résumés des Communications, p. 190-1. Madrid-Barcellona, 1957.

VENZO S., *Neue Betrachtungen über die obere Seeschichtenfolge von Leffe (Bergamo; Nord-Italien): Günz-Mindel-Interglazial und Mindel-Glazial.* Ibid. p. 191. Madrid-Barcelona, 1957.

VENZO S., *Notizie sul rilevamento geologico dell'Anfiteatro morenico del Garda da Gardone a Desenzano.* Boll. Soc. Geol. It. 1957, I; pp. 73-75.

VENZO S., *Ricerche sul Tortoniano superiore e Messiniano del colle di Vigoleno (Piacenza).* Ibid. Roma, 1957; pp. 76-83.

VENZO S., *Rilevamento geologico dell'Anfiteatro morenico del Garda. Parte I: Tratto occidentale Gardone-Desenzano.* Con Carta 25.000, 6 tavole ed un Quadro stratigrafico. Mem. Soc. It. Scienze Nat. Milano, Vol. XII - Fasc. II. Milano, 1957.

VENZO G. A. - MARCHESONI V. - PAGANELLI A., *Ricerche geosedimentologiche e paleobotaniche su depositi fluviali e lacustri della bassa valle del Sarca presso Linfano di Torbole (Trento).* Studi Trentini di Scienze Naturali, Trento 1958.

VIALLI V., *Le varve e la geocronologia assoluta degli ultimi 15 millenni.* Con una tavola. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XCII (1953). Milano, 1953.

VIALLI V., *Sul Rinoceronte e l'Elefante dei livelli superiori della serie lacustre di Leffe (Bergamo).* Con 6 tavole e 4 figure nel testo. Mem. Soc. It. Scienze Nat., Vol. XII - Fasc. I. Milano, 1956.

VIALLI V., *I vertebrati della breccia ossifera dell'Interglaciale Riss-Würm di Zandobbio (Bergamo).* Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. XCVI. Milano, 1957.

VITÉZ v. SZALAY A., *Die Eiszeitgletscher im Etschtal bei Verona.* Zeitschr. fur Gletscherkunde Bd. XXVII, Heft 3/4 - 1941.

WOLDSTEDT P., *Die Grundgliederung des Pleistozäns in Europa.* INQUA V - Résumés des Communications, p. 199. Madrid-Barcelona, 1957.

WOLDSTEDT P., *Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Quartärs.* II Bd. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1958; pp. 192-195.

ZAGWIJN W. H., *Vegetation, climate and time-correlations in the early Pleistocene of Europe.* Geologie en Mijnbouw, Nw. S., 19e Jaargang No 7, Juli 1957; pp. 233-244.

ZAGWIJN W. H., *Timecorrelations based on vegetation and climatic change in the Early Pleistocene of Europe.* INQUA V - Résumés des Communications, p. 204-5.

ZORZI F., *La palafitta di Barche di Solferino (Garda).* Bull. It. Paletnolologia, 1940.

ZORZI F., *Un'amigdala acheuleana scoperta a Lughezzano di Valpantena nel quadro del Paleolitico inferiore e medio veronese.* Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, Vol. VII; pp. 297-334, 15 figure. Verona, 1959.

ZORZI F. - PASA A., *Il deposito quaternario di Villa di Quinzano (Verona).* Bull. Paletnol. It. Nuova Serie, Anno VIII, Parte I. Roma, 1945; pp. 1-52, 7 Tav..

ZORZI F. e PASA A., *Il deposito quaternario di Villa di Quinzano presso Verona.* Bull. Paletnol. It., Nuova Serie Anno VIII, parte IV. Roma, 1952.

TAVOLA I

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. — Il cucchiaio di esarazione würmiano di Garda, coll'anfiteatro morenico di ritiro e col suo golfo, equivalente a quello occidentale di Salò (VENZO, 1957; Tav. VII, fig. 1). Dalla Val dei Mulini-Costermano-M. Moscal, decorre la massima cerchia (*W. I*); all'interno di essa, il grosso cordone *W. II*, che sale sino all'Eremo, attestandosi sul Miocene inferiore di Rocca di Garda. In primo piano, a sinistra, testimoni della cerchia morenica *W. II* di Mirabèl. In ultimo piano, oltre la Val d'Adige (*Carta*), il M. Pastello a calcari oolitici del Dogger.

(Foto S. VENZO, autunno 1960, dal M. Bré).

Fig. 2. — La massima cerchia würmiana (*W. I*), che delimita a NE il piccolo anfiteatro atesino di Rivoli Veronese: colle freccie bianche sono indicati due scaricatori del *maximum würmiano*. La grande cerchia morenica, con cresta ben conservata, si attesta sul Titonico rosso sotto il Monte Cordespino. Sopra Caprino sino a Rubiana, la dolce morfologia collinare è dovuta a morenico probabilmente mindeliano (con ferretto eroso ed asportato, epperciò di aspetto fresco; a cerchietti rossi sulla *Carta*). Esso è insinuato sino a quota 370, cioè ben 100 metri sopra il cordoncino rissiano di Vignòl, ad est di Caprino. Dato che non si trovano ciottoli morenici e porfirici della conca di trasfluenza dei Lumini (terra rossa carsica sui calcari oolitici), tale potentissimo morenico gardense atesino, testimonia che nel Mindel il grande ghiacciaio del Garda doveva confluire e riunirsi con quello atesino, rigurgitando sino a Rubiana alle estreme pendici meridionali del M. Baldo. Più a monte dei 370 metri, manca ogni traccia di morenico, anche scheletrico. La maggior estensione ed altezza del Mindel, già nota negli apparati morenici sudalpini, è testimoniata anche dai lembi estremo-orientali di S. Ambrogio Valpolicella e del Montindón, dove il morenico scheletrico del Mindel (a ciottoli prevalentemente di porfido) si trova sopra l'Eocene, a quota 200 - *Carta*.

(Foto S. VENZO primavera 1958, da sotto il Forte S. Marco).

Val dei Mulini
Costermano
M. Moscal
Eremo
Rocca di Garda

Fig. 1.

M. Campiàn
314
Scaricatore W. II
Rocca
di Garda
M. Riondolo
256
M. Luppia
418
M. Zovo
306
trasfluenza
M. Canforàl
M. Ceredello
316
Caprino
Rubiana
Lumini
S. Venzo 1958

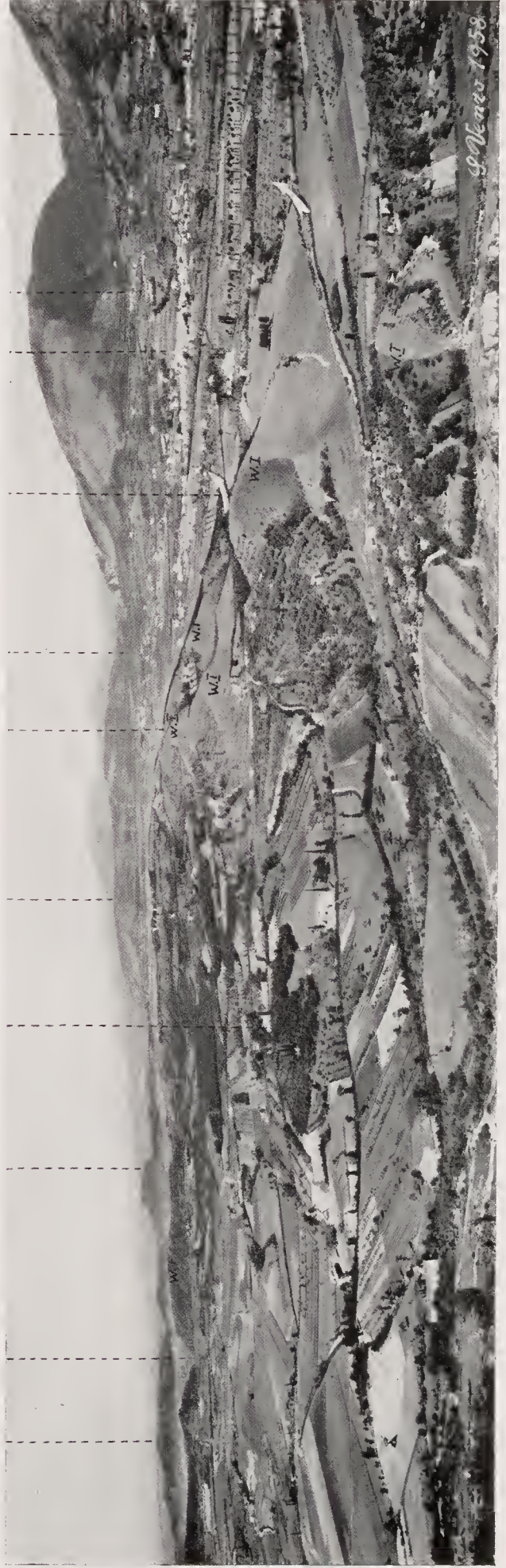



Fig. 2.

TAVOLA II

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

Fig. 1. — L'Adige a nord del Pontón colla ripida scarpata orientale a conglomerati fluviali, alta 15 e più metri: sopra, l'esteso terrazzo del *Fluvioglaciale Würm III* (*Carta*). In basso, i conglomerati, più cementati, minuti ed in grossi banchi, possono spettare all'*Interglaciale Riss-Würm*. Difatti, sul versante occidentale sopra il Canale Medio Adige (Biffis) e nell'incisione della valletta del Progno Ri (= Progno Tasso) che scende da Affi, i conglomerati sono intercalati tra il morenico rissiano ed il grande cordone *W. I* di Pellizzara-Pigno.
Verso l'alto ed alla base delle ghiaie grossolane del terrazzo *W. III*, i conglomerati risultano più grossolani, più ricchi di ciottoloni porfirici ed in genere meno cementati. Trovandosi in corrispondenza dell'antico Adige scaricatore allo inizio del Würm, possono venir attribuiti all'*Anaglaciale Würm I*.
Sotto il livello dell'Adige, i conglomerati si sviluppano ancora per molti metri: data la potenza complessiva sui 50 metri, non è inverosimile che i conglomerati inferiormente possano spettare anche all'*Interglaciale Mindel-Riss*.
(Foto S. Venzo, 1958).

Fig. 2. — La Val dei Mulini (Val Tesina inferiore) sopra Garda, che incide per quasi 90 metri la serie morenica con alternanze conglomeratiche, sottostante al « *tipico ferretto* », alterazione superficiale del Mindel (liv. 10).
Sulla sinistra della foto, la ripa del vecchio mulino Serafini cogli stessi numeri della Tav. III e delle foto a Tav. IV, figg. 1 e 2. Sulla destra della foto, il morenico fresco, insinuato e prevalentemente di fondo, del Würm, con piccola piramide. Sopra l'esiguo lembo di ferretto (10), il morenico arancio-rossastro del Riss (11). In secondo piano, l'abitato di Campagnola ed il grande cordone rissiano di Monte Arzilla (m 320-314). Le condizioni generali di giacitura vengono illustrate dal profilo della fig. 6, a pag. 20. (Foto S. Venzo, primavera 1960).

Fig. 1.

M. Arzilia
320
Campagnola

11
11
10
9
6
5
4
3
2
1
S. Venzo 1960

Fig. 2.

TAVOLA III

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III

SERIE GÜNZ-MINDEL DELLA RIPA DI VAL DEI MULINI (Garda), dal vecchio Mulino Serafini (dettaglio della panoramica Tav. II, fig. 2, cogli stessi numeri). In primo piano sotto la foto, il torrente Tesina, con alcune briglie e letto rivestito da lastroni di Titonico-rosso. 1 - morenico di fondo, debolmente indurito (sui m 13), a fango calcareo biancogiallino con ciottoli levigati e striati di calcari oolitici, Malm bianco, Titonico rosa, Dolomia principale, calcari grigi del Lias e qualcuno di porfido violaceo atesino; rari graniti e dioriti.
2 - morenico grossolano conglomeratico (m 12-13), con enormi blocchi franati poco sulla destra. 3 - morenico di fondo debolmente indurito (m 8-10), corrispondente al liv. 3 della foto a Tav. IV fig. 1, col grosso ciottolone levigato e striato, e sottostante alla grande discordanza (periodo di erosione dell'*Interglaciale G-M*). 4 - livello conglomeratico fluvioglaciale discordante, a ciottolini minuti in basso, poi grossolano, che testimonia la fase *Anaglaciale M. I* (potenza sui m 6). 5 - grossa lente di morenico di fondo (massimo 5 m). 6 - conglomerati fluvioglaciali, compatti e selettivi, di tetto alla ripa (sui 4 m).
I livelli 4-6 si riuniscono 3-400 metri più a monte in unico ridotto banco cementato, come appare dalla Tav. IV, fig. 2.
7 - morenico di fondo debolmente indurito, in grosso banco sui 10 metri, visibile in alto a destra, ma più evidente nella soprastante serie in continuazione di Val Strova, 400 metri a monte (Tav. IV, fig. 2).

La serie comprensiva è illustrata alla Fig. 1 nel testo: i numeri 1-3, sottostanti 50-90 metri al ferretto (liv. 10), di alterazione del morenico *Mindel II* (liv. 9), vengono attribuiti al Günz. Sottostanno infatti alla grande discordanza. I livelli 4-7, tra due discordanze, possono attribuirsi al Mindel inferiore o *Mindel I*; si trovano difatti dai 20 ai 40 metri sotto al *tipico ferretto* (liv. 10), affiorante su ambedue i versanti della Val dei Mulini (*Carta* e profili 6, 7). Sopra il *M. I* è discordante e in fase anaglaciale il *M. II*, ferrettizzato per un paio di metri. L'altezza della ripa è sulla cinquantina di metri. (foto S. VENZO, primavera 1958)

6
5
7
4
3
2
1
S. Venzo 1958

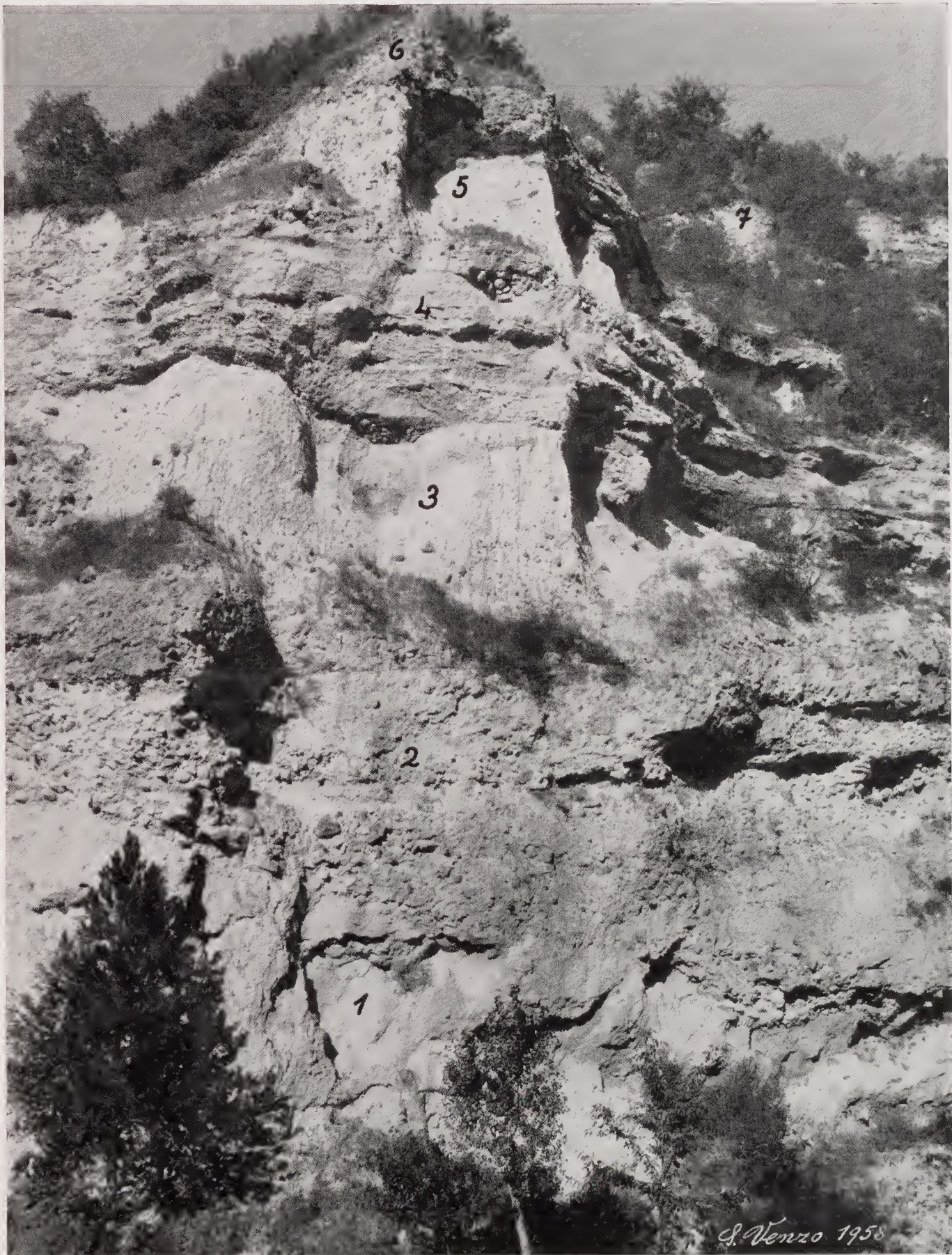



TAVOLA IV

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV

Fig. 1. — Il versante meridionale della Val dei Mulini inferiore. Risulta evidente la grande discordanza tra i conglomerati anaglaciali-morenico *Mindel I* del liv. 4, sul morenico di fondo debolmente indurito del liv. 3 (*Günz sup.*). Entro quest'ultimo livello, la piccola piramide coll'enorme ciottolone levigato e striato, fotografato da vicino alla Tav. V, fig. 1. Esso è schematizzato anche nella serie della fig. 1 nel testo. I livelli 4-6, cogli stessi numeri delle altre foto della valletta (Tav. II, fig. 2; Tav. III; Tav. IV, fig. 2) sono comprensivi del Mindel inferiore (*Mindel I*) coi suoi conglomerati anaglaciali; mentre il n. 7 indica il morenico würmiano appoggiato (vedi anche Tav. II, fig. 2). Il *Mindel II* qui manca, perchè esarato ed asportato sia dal ghiacciaio rissiano sia da quello würmiano (*W. I*). I livelli sottostanti al 3, che affiorano alla ripa del Mulino Serafini e vengono illustrati dalla Tav. III, sono coperti da detrito di falda. Le condizioni generali di giacitura sono chiarite dal profilo speculare della fig. 7.

((foto S. Venzo, marzo 1959)

Fig. 2. — La serie superiore della Val dei Mulini, nella laterale Val Strova che confluisce al vecchio Mulino Viola, 400 metri a monte della ripa del Mulino Serafini. La successione è numerata come nella soprastante fig. 1, come nella Tav. III e nella serie comprensiva della fig. 1 nel testo. Il morenico di fondo indurito del liv. 3, sotto la discordanza inferiore (molto più evidente nella foto sopra), può venir attribuito al *Günz superiore*: sottostà infatti di quasi 40 metri al ferretto mindeliano di tetto (liv. 10). Come risulta anche dalla serie comprensiva della fig. 1 nel testo, il morenico coi conglomerati anaglaciali e fluvioglaciali riuniti n 4-6, soprastante alla discordanza, può attribuirsi al Mindel inferiore (*Mindel I*, come nella serie di Leffe - fig. 3 nel testo). Sopra il bancone n 7 appare altra sensibile discordanza: il liv. 8 è costituito da sabbie crioturbate, più grossolane in alto e passanti al bancone di morenico cementato, potente una quindicina di metri, del liv. 9: essendo più grossolano in alto sembra di fase anaglaciale. Esso è coperto da lembo di tipico ferretto (*Carta*), che trova esatto riscontro a sud, sull'opposta sponda della Val dei Mulini (propaggine del M. Carpenè). Pertanto i livelli 8-9 devono testimoniare il Mindel superiore (*Mindel II*, come a Leffe ed al Garda occidentale - qui fig. 2 nel testo): il ferretto n. 10 è l'alterazione pedologica del medesimo, durante il successivo *Interglaciale Mindel-Riss*. Esso è coperto dal Riss rossastro dei soprastanti vigneti. Le condizioni generali di giacitura sono illustrate nel profilo della fig. 6, a pag. 20.. (Foto S. Venzo, maggio 1959).

Fig. 1.

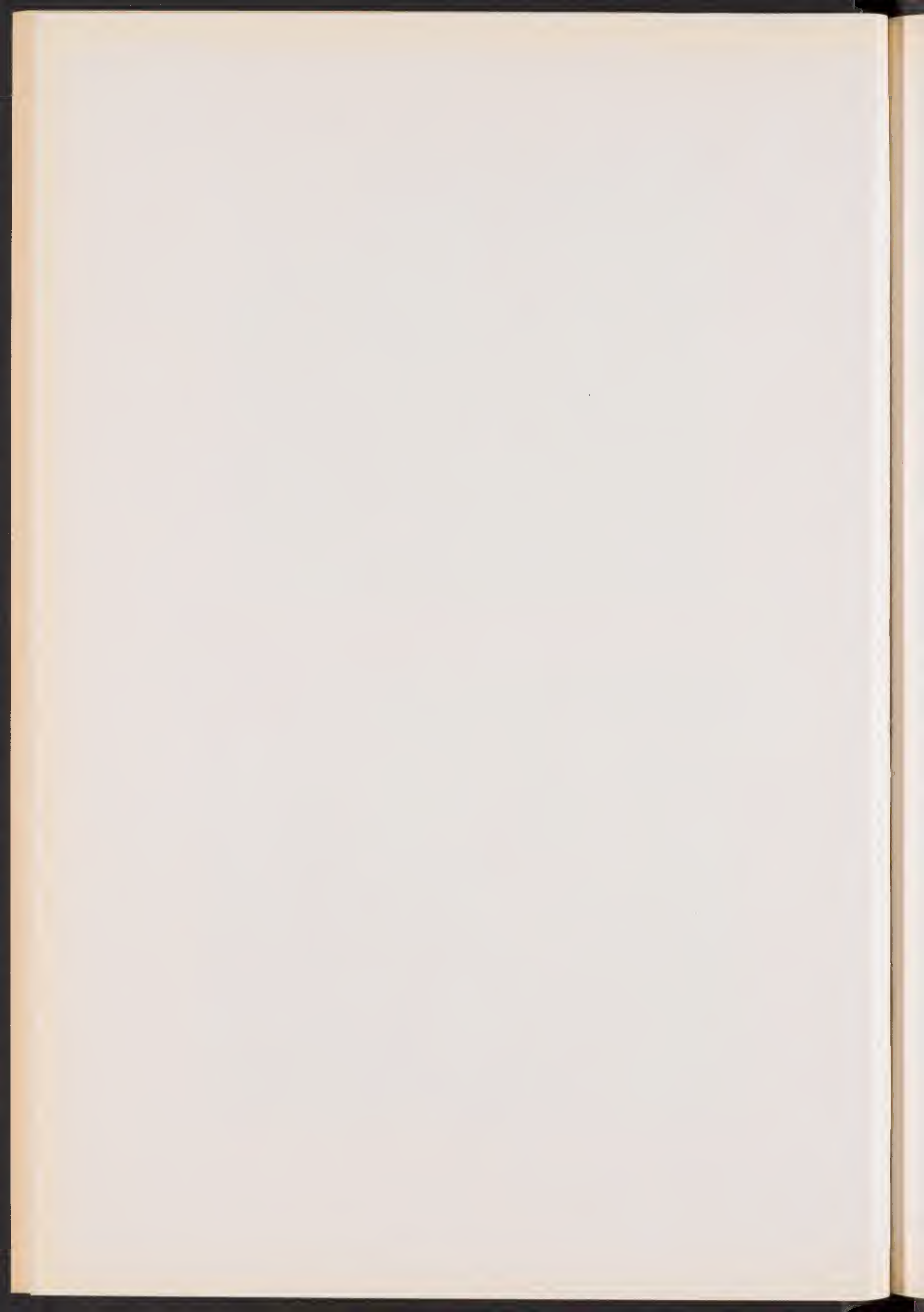
Fig. 2.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA V

Fig. 1. — Piccola piramide di morenico di fondo del *Günz superiore*, con ciottolone levigato e striato di calcare bianco del Malm, affiorante per m 2.50: per confronto il collaboratore pedologo prof. Fiorenzo Mancini di Firenze. Il livello a morenico di fondo, in alto alla serie günziana e contrassegnato col n. 3 a Tav. IV, fig. 1 e nella fig. 1 nel testo, si trova sotto la grande discordanza (corrispondente all'erosione dell'*Interglaciale G-M*). Anche nella foto è evidente la sovrapposizione dei compatti conglomerati anaglaciali, discordanti e di base del Mindel (*Mindel I*). In alto a sinistra, il morenico Würm appoggiato; in basso potente detrito di falda. (Foto S. Venzo, marzo 1959).

Fig. 2. — Tasca carsica con loess alpino argilloso-sabbioso e giallo-arancio, con pupe calcitiche, entro il marmo bianco del Malm inferiore, all'entrata della Cava sopra Gaiùn (sud della Chiusa di Ceraino). Esso è coperto dai conglomerati di morenico-fluvioglaciale Mindel, che sulla stessa camionabile mezzo chilometro ad ovest, risulta alterato in *tipico ferretto* per oltre un metro; con ciottoli di porfido violaceo atesino, granito rosa, porfiriti, alteratissimi, che si disgregano colle mani, gneiss che si sfogliano coi tipici aloni rossi. Il loess sotto al Mindel, può pertanto attribuirsi alla fase anaglaciale del medesimo: l'argillificazione è solo parziale per la protezione del conglomerato, che impedì la completa soluzione della polvere calcarea. Sopra la Cava, come appare dalla Tav. IX, fig. 1, i conglomerati mindeliani sono coperti da sedimenti lacustri di doliua (Interglaciale M-R inferiore). (Foto S. Venzo, aprile 1959).

Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. - Vol. XIII, Tav. V

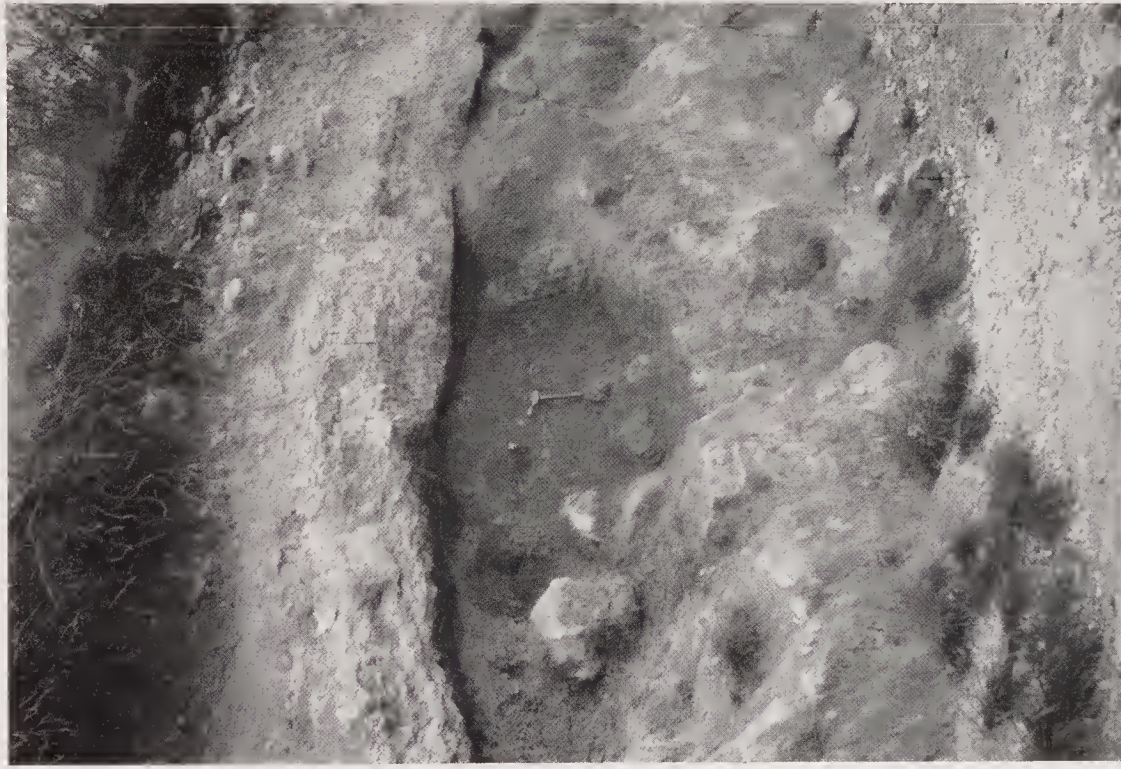



Fig. 1.

Fig. 2.

TAVOLA VI

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VI

Fig. 1. — Valletta sotto Torre di Mocasina, sul Fiume Chiese di Calvagese (Garda occidentale), collo scavo Mancini-Venzo marzo 1959 per il prelevamento di campioni pedologici (studio Mancini 1960, pp. 235-38). Al n. 1, colla vanghetta, il *tipico ferretto* — argille rosso mattone con ciottoli esclusivamente silicei, alteratissimi, (potenza metri 1.50) — dovuto ad alterazione del morenico *Mindel II*, durante l'*Interglaciale Mindel-Riss*. La successione stratigrafica è qui illustrata alla fig. 2 nel testo. Sopra al ferretto, copertura di 2-3 metri a loess giallo-arancio dell'*Anaglaciale R. I.* a sua volta coperto da ghiaie-conglomerati e morena di fondo del maximum Riss. Alcuni metri ad ovest, allo stesso livello, il ferretto a ciottoloni alteratissimi della foto 9 nel testo, p. 21. (Foto S. Venzo, marzo 1959)

Fig. 2. — Vecchia cava di argilla della Soc. Cementi di Vertova, al margine orientale del terrazzo di Casnigo, che sbarra l'antico bacino lacustre Donau-Mindel di Leffe (Bergamo), coll'ormai famosa serie a pollini delle figg. 3-4. In alto al binarietto inclinato, il *tipico ferretto* basale, con ciottoli silicei alteratissimi, dovuto ad alterazione pedologica del fluvioglaciale tardo-mindeliano durante l'*Interglaciale M-R.* Esso copre con giacitura a tasche, i conglomerati del *Mindel II*, come schematizzato alla fig. 4 nel testo (in alto). Questi conglomerati si trovano al tetto della serie lacustre a pollini, potente quasi un centinaio di metri, che deve pertanto essere più antica. Sopra il ferretto ciottoloso colla vanghetta, colluvium e loess argilloso giallo, completamente argillificato e decalcificato, che forma sopra coltre a tasche; nella cava esso risulta potente da m 1.80 a m 6 (scavo Mancini-Venzo primavera 1960), e non può essere più recente del Riss. Sopra al loess, l'ultimo metro col piano di campagna, è costituito da terreno argilloso rosso-giallastro e in parte bruno, dovuto ad alterazione di loess würmiano e colluvium. Le analisi Mancini 1960, portate nel testo, lo riscontrarono appena subacido e con tracce di carbonati. (Foto S. Venzo, primavera 1960)

Fig. 1.

Fig. 2.

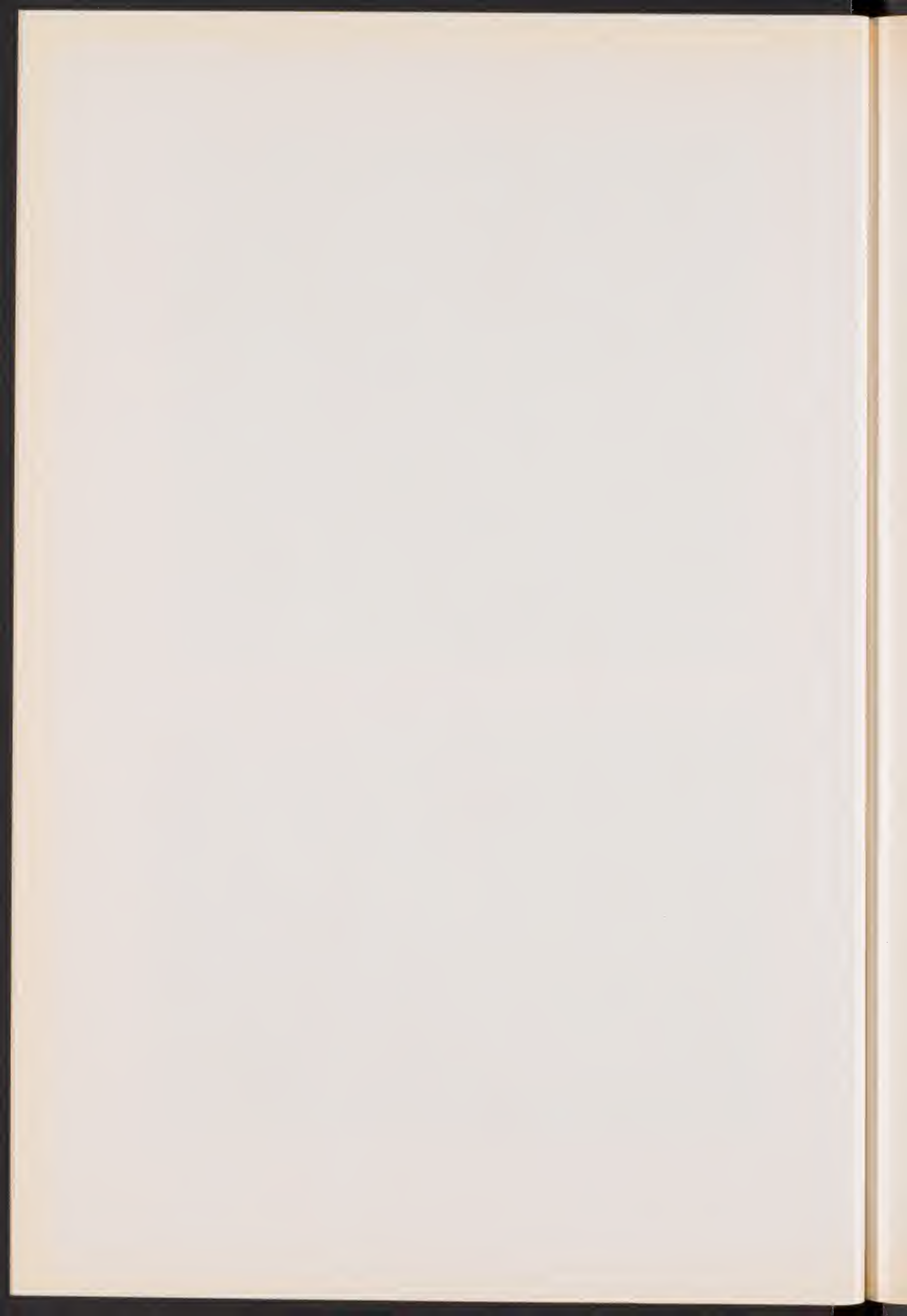



TAVOLA VII

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII

Fig. 1. — Foto verso il basso (ovest) della Valsorda, coll'intensa erosione del morenico di fondo würmiano, che copre il sottostante loess (*Anaglaciale Würm I*) ed il morenico Riss (vedi fig. 16 nel testo e profilo 12). In alto a destra, il cordone morenico stadiario di *ritiro W. I*, col terrazzo del suo scaricatore fluvioglaciale (in azzurro con freccie sulla *Carta*). Esso, girando a NO del miocenico M. Moscàl, confluisce nella grande piana del *Fluvioglaciale Würm I* Albaré Stazione-Affi; provando trattarsi del medesimo sistema.

(Foto S. Venzo, da presso il Torrione della Valsorda, marzo 1959)

Fig. 2. — Alta Valsorda (Bardolino): erosione del morenico di fondo prevalentemente minuto del *maximum wurmiano* (*W. I*), debolmente argilloso, con fango calcareo e ciottoli levigati e striati: le tipiche piramidi non si possono formare, mancando i grossi ciottoloni. Poco sotto, sulla sinistra, in continuazione della cresta il «*Torrione della Valsorda*», illustrato dalla fig. 16 nel testo. A destra in alto, le grandi cerchie del *W. I*, che sbarrano la conca glaciolacustre e fluvioglaciale di Incaffi (case sulla sinistra). In ultimo piano il M. Moscal a calcari del Miocene inferiore colla conca di S. Andrea, a morenico Riss coperto da potente coltre di loess tardo-würmiano (*Carta*). Le condizioni generali di giacitura sono chiarite dal profilo della fig. 12, a pag. 23. (Foto S. Venzo, da presso il Torrione, marzo 1959)

Fig. 1.

Fig. 2.

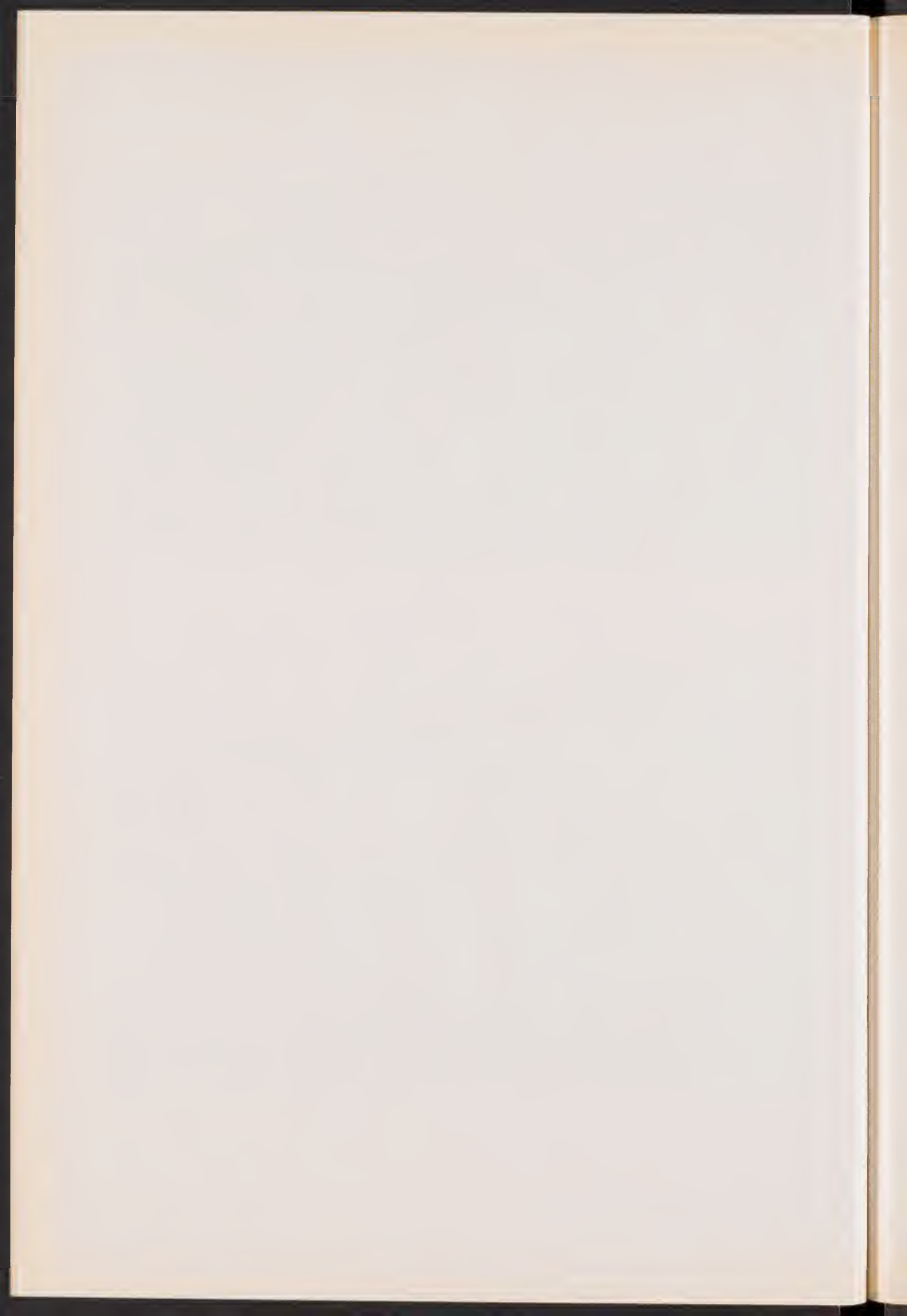



TAVOLA VIII

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VIII

Fig. 1. — L'anfiteatro atesino di Rivoli Veronese (q 191, in centro) colla Val d'Adige di Ceraino-Dolcé, sovraescavata e sovralluvionata a nord della Chiusa. Il Cimitero di Rivoli e Villa si trovano su attenuate cerchiette di ritiro del *W. II*, appiattite nella foto eseguita dall'alto. Al margine del terrazzo del *Cataglaciale W. II*, sospeso di 100 metri sull'Adige (visibile dietro il Palazzo), la ripida scarpata è sostenuta dai conglomerati fluviali del R-W, che testimoniano il vecchio decorso interglaciale dell'Adige. In centro, il colle a calcari oolitici del Castello: in primo piano, colline moreniche del *Cataglaciale W. II*. Il terrazzo atesino di Ceraino, sui 120 metri, è testimone del *sistema fluvioglaciale W. III*, tanto esteso a sud della Chiusa (in verde pallido sulla *Carta*), che risulta sospeso di 15 metri sull'*Alluvium antico* e di 20-25 sull'Adige.

Il ghiacciaio atesino würmiano trasfuiva anche sopra il crinale roccioso a sud del M. Cordespino; e ancor maggiono doveva essere la trasfluenza nel Riss, con cerchie più esterne di quelle wurmiane (*Carta*). La grande cerchia spartiacque del *maximum wurmiano* (*W. I*) è evidente nella sottostante Fig. 2.

(Foto S. Venzo dalla cerchia morenica *W. II* del Montindone, a sud di Rivoli - marzo 1958).

Fig. 2. — Poco ad ovest della precedente, in panoramica, il tratto sud-occidentale dell'anfiteatro atesino di Rivoli, collo sbocco del grande Adige scaricatore fluvioglaciale, prima del *W. I* e poi del *W. II* (freccie nere). Evidente la massima cerchia del Würm (*W. I*), spartiacque e interrotta dal grande scaricatore: all'interno di essa la minore cerchia morenica *W. II*, col suo caratteristico sistema fluvioglaciale, già incassato di una dozzina di metri rispetto al *Fluvioglaciale W. I* (*Carta*). In primo piano, a sinistra la cerchia *W. II* del Montindone, interrotta dal suo scaricatore fluvioglaciale. In ultimo piano, il miocenico M. Moscàl, colla grande cerchia *W. I* del Garda che sale sino al M. S. Michele e a Cavaion: a Caorsa, cerchietta rissiana del Garda. All'esterno della cerchia *W. I* della foto, le ridotte ed erose cerchie rissiane indicate in arancio sulla *Carta*.

(Foto S. Venzo dal Montindon, marzo 1958).

TAVOLA IX

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX

Fig. 1. — La Cava di marmo (Malm inferiore) sopra Gaiùn, a sud della Chiusa (*Carta* col segno della Cava). Sopra i calcari carsificati, livello conglomeratico del Mindel, ricco di ciottoli di porfido atesino (vedi foto Tav. V, fig. 2), e alterato in tipico ferretto sulla camionabile della Cava, 400 metri più ad ovest. Segue una dozzina di metri a sedimenti lacustri di dolina. Sulla sinistra fuori della foto, il fondo carsificato della dolina, riempito di argille ceneri; sopra il conglomerato, 70 cm di terreno nero surtumoso, poi ghiaie spigolose di calcari locali in strati orizzontali, alternanti con livelli sabbioso-limosi gialli. Il livello bianco superiore è pure di ghiaie spigolose locali, più grossolane e di colmamento dell'antica dolina: questa, ora sventrata dalla cava, poteva essere sbarrata a sud dal morenico Mindel, che lungo la camionabile supera i 40 metri di potenza. Pertanto tale serie può venir attribuita al *Cataglaciale Mindel* - inizio *Interglaciale Mindel-Riss*. Appena a monte i sedimenti lacustri sono coperti da morenico Riss, superficialmente alterato in terreno argilloso rossastro (mezzo metro). (Foto S. VENZO, autunno 1959).

Fig. 2. — La « Chiusa » di Ceraino (Verona) e il meandro dell'Adige (quota 98), incassato tra i calcari oolitici del M. Rocca, a sinistra, e delle pendici M. Pugna sulla destra. A nord, la bassa Val d'Adige, nel cucchiaio di esarazione würmiano sovralluvionato. Verso il centro, il colle del Castello, a calcari oolitici; sullo sfondo, il M. Baldo. La foto è eseguita dal cordone morenico *W. II* (in primo piano a sinistra). Durante il R-W l'Adige non passava per la Chiusa e doveva defluire ad ovest per Rivoli (Tav. VIII), come continuò a verificarsi sino al *Cataglaciale W. II* (*Carta*). L'incisione della Chiusa è posteriore al *W. I*: questo scaricatore, con terrazzino fluvioglaciale sui 210 metri, risulta sospeso di 110 metri sull'Adige. Nel *W. II*, il meandro doveva già essere inciso sui 40 metri: infatti, nel *Cataglaciale W. II* e nel successivo *Interstadio W. II/III*, la Chiusa sbarrava l'angusto cucchiaio di esarazione del ghiacciaio atesino, a depositi sabbioso-argillosi fluvio-lacustri, sino sui 170 metri di quota. Durante l'Interstadio il lago si colmò per una cinquantina di metri almeno, sino alla quota del terrazzo sabbioso-argilloso sopra il Monumento di Napoleone e sopra Dolcè (tratti blù sulla *Carta*; m 160). Nel *maximum W. III*, la lingua glaciale atesina, seppur ridotta, giungeva ancora sino al Monumento di Napoleone (profili a fig. 22-24 nel testo), come testimoniato dal cordoncino morenico *W. III*, m 134, appoggiato al fluvio-lacustre. Il grande Adige scaricatore poteva così formare l'enorme terrazzo del *Fluvioglaciale W. III* (in verde pallido sulla *Carta*). Esso, nella zona di Domegliara, 5 km a sud, si trova sui 120 metri: mentre negli stadi finali di ritiro atesino del *W. III*, la quota della Chiusa è testimoniata dal terrazzo del Ponton, sospeso di 15-20 metri sull'Adige; pertanto sui 115 metri. (Foto S. VENZO, primavera 1958).

Fig. 1.

Fig. 2.

Memorie della Soc. It. Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale - Milano Vol. XIII - fasc. I - 1961

Litografia Artistica Cartografica - Via del Romito, 11-13 r. - Firenze - 1961

VOLUME III.

Fasc. I. **Emery F.** — Studi anatomici sulla *Vipera Redii.* 1873. Con 1 tavola.

» II. **Garovaglio S.** — *Thelopsis, Belonia, Weitenwebera et Limboria, quatuor Lichenum angiocarpeorum genera recognita iconibusque illustrata.* 1867. Con 2 tavole.

» III. **Targioni-Tozzetti A.** — Studii sulle Cocciniglie. 1867. Con 7 tavole.

» IV. **Claparéde E. R.** e **Panceri P.** — Nota sopra un Alciopide parassito della *Cydippe densa* Forsk. 1867. Con 1 tavola.

» V. **Garovaglio S.** — *De Pertusariis Europae mediae commentatio.* 1871. Con 4 tavole.

VOLUME IV.

Fasc. I. **D'Achiardi A.** — Corallarj fossili del terreno nummulitico delle Alpi venete. Parte seconda. 1868. Con 8 tavole.

» II. **Garovaglio S.** — *Octona Lichenum genera vel adhuc controversa, vel sedis prorsus incertae in systemate, novis descriptionibus iconibusque accuratissimis illustrata.* 1868. Con 2 tavole.

» III. **Marinoni C.** — Le abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia. 1868. Con 7 tavole.

» IV. (Non pubblicato).

» V. **Marinoni C.** — Nuovi avanzi preistorici in Lombardia. 1871. Con 2 tavole.

VOLUME V.

Fasc. I. **Martorelli G.** — Monografia illustrata degli uccelli di rapina in Italia. 1895. Con 4 tavole.

(Del vol. V non furono pubblicati altri fascicoli).

VOLUME VI.

Fasc. I. **De Alessandri G.** — La pietra da cantoni di Rosignano e di Vignale. Studi stratigrafici e paleontologici. 1897. Con 2 tavole e 1 carta geologica.

» II. **Martorelli G.** — Le forme e le simmetrie delle macchie nel piumaggio. Memoria ornitologica. 1898. Con 1 tavola.

» III. **Pavesi P.** — L'abbate Spallanzani a Pavia. 1901. Con 31 documenti, 1 tavola e 14 fotoincisioni.

VOLUME VII.

Fasc. I. **De Alessandri G.** — Studi sui pesci triasici della Lombardia. 1910. Con 9 tavole.

(Del vol. VII non furono pubblicati altri fascicoli).

VOLUME VIII.

Fasc. I. **Repossi E.** — La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte I. 1915. Con 3 tavole.

» II. **Repossi E.** — La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte II. 1917. Con 9 tavole.

» III. **Airaghi C.** — Sui molari dell'elefante delle alluvioni lombarde, con osservazioni sulla filogenia e scomparsa di alcuni Proboscidati. 1917. Con 3 tavole.

VOLUME IX.

Fasc. I. **Bezzi M.** — Studi sulla ditterofauna nivale delle Alpi italiane. 1918. Con 2 tavole.

» II. **Sera G. L.** — Sui rapporti della conformazione della base del cranio colle forme craniensi e colle strutture della faccia nelle razze umane. - (Saggio di una nuova dottrina craniologica con particolare riguardo dei principali cranii fossili). 1920. Con 2 tavole.

» III. **De Beaux O.** e **Festa E.** — La ricomparsa del Cinghiale nell'Italia settentrionale-occidentale. 1927. Con 7 tavole.

VOLUME X.

Fasc. I. **Desio A.** — Studi geologici sulla regione dell'Albenza. (Prealpi Bergamasche). 1929. Con 1 carta geologica e 1 tavola.

» II. **Scortecci G.** — Gli organi di senso della pelle degli Agamidi. 1937. Con 2 tavole e 39 figure nel testo.

» III. **Scortecci G.** — I recettori degli Agamidi. 1941. Con 80 figure nel testo.

VOLUME XI.

Fasc. I. **Guiglia D.** — Gli Sfecidi italiani del Museo di Milano (*Hymen.*). 1944. Con 5 tavole e 4 figure nel testo.

» II-III. **Giacomini V.** e **Pignatti S.** — Flora e Vegetazione dell'Alta Valle del Braulio. Con speciale riferimento ai pascoli di altitudine. 1955. Con 5 tavole, 31 figure nel testo e una cartina.

VOLUME XII.

Fasc. I. **Vialli V.** — Sul rinoceronte e l'elefante dei livelli superiori della serie lacustre di Leffe (Bergamo). 1956. Con 6 tavole e 4 figure nel testo

» II. **Venzo S.** — Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte I: Tratto occidentale Gardone - Desenzano. 1957. Con carta al 25.000, 6 tavole, 14 figure ed un « Quadro stratigrafico » nel testo.

» III. **Vialli V.** — Ammoniti sinemuriane del Monte Albenza (Bergamo). 1959. Con 2 figure e 1 tavola nel testo e 4 tavole fuori testo.

VOLUME XIII.

Fasc. I. **Venzo S.** — Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II: Tratto orientale Garda - Adige e anfiteatro atesino di Rivoli veronese. 1961. Con carta al 25.000, 9 tavole, 25 figure nel testo.

Le Memorie sono in vendita presso la Segreteria della Società Italiana di Scienze Naturali, Milano, Palazzo del Museo Civico (Corso Venezia 55)

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume XIII - Fasc. II

GIOVANNI PINNA

AMMONITI DEL LIAS SUPERIORE (Toarciano) DELL'ALPE TURATI (Erba, Como)

Generi *Mercaticeras, Pseudomercaticeras* e *Brodieia*

Con 1 cartina, 1 tavola, 1 spaccato nel testo e 3 tavole f. testo

Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma
col contributo del « Consiglio Nazionale delle Ricerche »

MILANO
1963

Elenco delle Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

VOLUME I.

VOLUME II.

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume XIII - Fasc. II

GIOVANNI PINNA

AMMONITI DEL LIAS SUPERIORE (Toarciano) DELL'ALPE TURATI (Erba, Como)

Generi *Mercaticeras, Pseudomercaticeras* e *Brodieia*

Con 1 cartina, 1 tavola, 1 spaccato nel testo e 3 tavole f. testo

Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma
col contributo del « Consiglio Nazionale delle Ricerche »

MILANO
1963

PREMESSA

Il presente studio mi venne affidato nel 1960, quale Tesi di Laurea dal chiar. Prof. SERGIO VENZO, direttore dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma, che qui ringrazio pubblicamente per avermi sempre diretto, consigliato ed incoraggiato. Nel 1962-63, quale borsista C. N. R. dell'Istituto, ebbi a completare e perfezionare il presente lavoro per la stampa (1).

La fauna toarciana studiata ha diverse provenienze. Il primo nucleo è costituito dalla vecchia collezione del Conte VITTORIO TURATI, che la lasciò al Museo di Storia Naturale di Milano nel 1935: ma la collezione di gran lunga più importante, con i campioni ora illustrati, venne raccolta dal Prof. SERGIO VENZO assieme al Prof. CARLO MAVIGLIA dal 1936 al 1950, in numerose escursioni ed in pazienti ricerche nell'« *Ammonitico rosso* » dell'Alpe Turati e del Pian d'Erba. Tale fauna fu oggetto di classificazione preliminare — comprendente anche i numerosi altri generi di ammoniti delle marne rosse — da parte dello stesso Prof. VENZO, che ne diede notizia in nota del 1952 (2). Questa mi servì di base stratigrafica e paleontologica per la presente memoria.

Ricordo che nel 1933-36 NEGRI ebbe già ad illustrare sulla *Palaeontographia Italica* (3) il genere *Phylloceras* dell'Alpe Turati e di altre località lombarde del Toarciano rosso; ma a tale memoria non fece seguito lo studio degli altri numerosi generi di ammoniti del ricchissimo giacimento.

Il vecchio materiale tipico di STOPPANI delle medesime località, studiato nel 1880 da MENEGHINI nella sua classica opera sull'« *Ammonitico rosso* » (4), era conservato nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano « Sala Stoppani » della serie stratigrafica lombarda: ma esso rimase purtroppo distrutto nell'incendio bellico del Museo, nell'agosto 1943. Pertanto la ricchissima nuova collezione VENZO-MAVIGLIA è la sola esistente. Qualche campione potei io stesso raccogliere nel 1962-63, durante il rilevamento geologico al 10.000 della serie liassica dell'Alpe Turati. Questa memoria illustra i generi della Superfamiglia *Hildoceratаceae* HYATT, 1867: *Mercaticeras* della « *zona a Hildoceras bifrons-Mercaticeras-Coeloceras* » del Toarciano inf. (VENZO, 1952, pag. 114); *Pseudomercaticeras* del Toarciano sup., nonchè il genere *Brodieia* (= *Brodiceras* di FUCINI (1915), MERLA (1932), RAMACCIONI (1939)) della superiore « *zona a Denkmannia rudis, Brodieia, Phymatoceras* (pars) ».

C. MAVIGLIA nel 1940 pubblicò breve nota divulgativa delle località fossilifere dell'Alpe Turati (5), illustrando qualche esemplare fotografato da S. VENZO in Museo. Nel 1949 MAVIGLIA, vedendo iniziati

---

(1) Le foto delle tavole vennero eseguite nel Laboratorio fotografico dell'Istituto dal Dott. GIUSEPPE PELOSIO, Assistente e Docente di Paleontologia, che ringrazio sentitamente; ricordo che per l'esecuzione omogenea delle tavole stesse furono necessarie 3-4 foto per esemplare.

(2) S. VENZO: *Nuove forme ad Ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e dintorni (Alta Brianza)*. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. XCI. Milano. 1952.

(3) L. NEGRI: *Revisione delle ammoniti liassiche della Lombardia occ.* I. Pal. Ital. Vol. XXXIV, 1933; ibid. Vol. XXXVI, 1936.

(4) G. MENEGHINI: *Monographie des Fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appennin Central.* Milano, 1867-81

(5) C. MAVIGLIA: *Le località fossilifere nei dintorni dell'Alpe Turati (Lombardia).* Natura. Vol. XXXI, fasc. I. Milano, 1940.

la preparazione e lo studio paleontologico delle ammoniti da parte dell'amico S. VENZO, allora Conservatore al Museo, gli volle donare personalmente la sua collezione, perchè fosse studiata ed illustrata. S. VENZO, dopo aver classificato preliminarmente tutto il materiale, lo donò al Museo Civico di Storia Naturale di Milano e lo espose nelle vetrine delle nuove sale. L'attuale Direzione del Museo, che qui riconoscente ringrazio, mi concesse il suo materiale per lo studio; le ammoniti ora illustrate verranno così conservate al Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Il presente lavoro verrà poi seguito da altri, sempre diretti dal Prof. S. VENZO, allo scopo di completare l'illustrazione della ricchissima fauna toarciana dell'Alpe Turati che, secondo la sua classificazione preliminare, consta di almeno 106 specie; risultando la più ricca d'Italia.

PARMA, *Istituto di Geologia e Paleontologia dell' Università*, maggio 1963.

OSSERVAZIONI GEOLOGICHE GENERALI

Allo scopo di illustrare le località di provenienza della fauna ed i vari affioramenti fossiliferi, porto la « *Cartina geologica* », da me rilevata nel 1962 (fig. 1 nel testo).

In essa distinguo la seguente serie dal basso: SINEMURIANO - PLIENSBACHIANO, a facies di calcari grigi con liste e noduli di selce. Ricordo che il Pliensbachiano superiore a calcari bianchi selciferi è caratterizzato dal *Bechciceras bechei* (Sow.) raccolto ed illustrato da VENZO (*Alpe Turati* 1952, p. 105, fig. 1) ed ora conservato nelle vetrine del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Il DOMERIANO INFERIORE è rappresentato da calcari bianchi a interstrati marnosi: vi è abbastanza comune il *Protogrammoceras celebratum* (FUC.) assieme al *Pr. exiguum* (FUC.), che venne anche figurato da VENZO (1952, p. 105, fig. 1).

Il DOMERIANO SUPERIORE, a calcari rosso-vino, è ricco di ammoniti, delle quali ben 97 specie vennero elencate da VENZO: fra queste è comune il *Paltopleuroceras spinatum* (BRUGH.) illustrato da VENZO, alla Tav. A, fig. 4; e da LEPORI (1942, p. 88, Tav. XIII, fig. 12 a, b, c), nonchè il *Meneghiniceras lariense* (MENEGH.). La migliore località fossilifera del Domeriano sup. è quella della valletta sotto l'Albergo della Salute, la cui serie è illustrata da VENZO a p. 99 (due asterischi della mia *Cartina*).

Il TOARCIANO è caratterizzato dalle tipiche marne rosse, che affiorano come indico nella *Cartina*. Esso affiora sulle mulattiere scendendo dall'Albergo della Salute al Buco del Piombo, nonchè nelle fondamenta di ville. Le ammoniti, un tempo erano più comuni, mentre ora, per le continue indiscriminate raccolte, diventano via via più rare. L'affioramento MAVIGLIA-VENZO del Toarciano inferiore « *zona a bifrons* » sul primo tornante della strada per l'Alpe (asterisco della mia *Cartina*), che era ricchissimo, ora è imboschito con acacie e non vi si trova che ben poco.

Sopra i venti metri di marne rosse toarciane, poggiano due metri di marne rosate dell'ALENIANO, distinguibili dalle precedenti per il colore più chiaro e la fauna a *Dumortieria* ed *Erycites*. Salendo nella serie, si trovano 40 metri di « Radiolariti » rosse del Dogger seguite dagli « Scisti ad Aptici » del Malm, ricchi di Aptici ottimamente conservati; chiude la serie la Maiolica cretacica che è ridotta a 70 metri di potenza.

Il motivo tettonico principale (spaccato a fig. 2 nel testo), consiste in una piega anticlinale con asse E - W, la cui gamba settentrionale è interessata da un sistema di faglie inverse, che portano il Sinemuriano sopra la Maiolica, la quale si ripete tre volte. Lungo il piano di faglia rimasero pizzicate piccole lenti strizzate di terreni Lias sup. - Malm, in serie rovesciata (*Cartina*).

GIOVANNI PINNA
CONDIZIONI GEOLOGICHE DEL LIAS ROSSO DELL'ALPE TURATI (ERBA) E PRINCIPALI LOCALITÀ FOSSILIFERE.
ISTITUTO DI GEOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI PARMA.
BRECCIA DI FALDA.
ARGILLE LACUSTRI SINGLAC.
MORENA WÜRMIANA.
MORENA RISSIANA.
CRETACICO.
MALM.
DOGGER.
TOARCIANO - ALENIANO.
DOMERIANO.
PLIENSBACHIANO. SINEMURIANO.
LOCALITÀ FOSSILIFERA.
IMMERSIONE STRATI.
FAGLIE.
0
500m.
Val Bova
T.rre del Broncino
1077
Buco del Piombo
903
ALPE TURATI
"La Salute"
700
50 75
50 74
5 15

Fig. 1.

OSSERVAZIONI PALEONTOLOGICHE GENERALI

Tutti i tipi figurati vennero accuratamente preparati: diversi originariamente da S. VENZO, altri nel corso del presente lavoro: la linea lobale venne da me disegnata in china con la lente.

Fra i caratteri esaminati nella classificazione delle forme, viene considerata della massima importanza l'ornamentazione della conchiglia, come il tipo e la forma delle coste, la presenza o l'assenza e la forma dei tubercoli, il numero delle coste ecc.; tenendo però presente che esiste una certa variabilità nella costulazione, sovente anche con differenza di 5 o 6 coste per giro, in esemplari della stessa specie. Per stabilire la forma della conchiglia mi sono valso, oltre che dell'esame generale, anche dei rapporti numerici; si osserva tuttavia che anche fra questi rapporti esiste una variabilità a volte veramente sensibile. Il rapporto diametro umbilico/diametro (do/d), che ho chiamato rapporto di avvolgimento, mi dà valori corrispondenti all'avvolgimento della conchiglia (indice di avvolgimento). Il rapporto larghezza ultimo giro / altezza ultimo giro (l/a), è stato chiamato rapporto di appiattimento e mi dà valori relativi all'appiattimento laterale della conchiglia (indice di appiattimento). Ho espresso inoltre il ricoprimento, mediante un numero frazionario che indica quanta parte di giro, rispetto al totale del giro ricoprente, viene ricoperta dal giro successivo. Meno caratteristica forse è la linea lobale che si presenta simile per i tre generi.

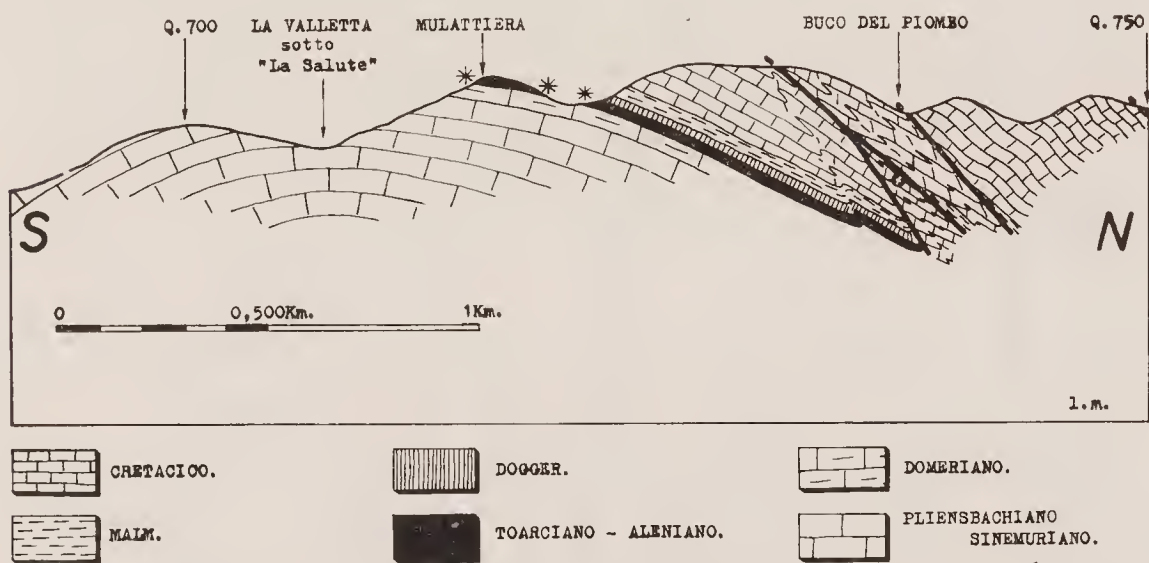



Fig. 2 — Condizioni tettoniche dei terreni della serie giurassico-cretacica dell'Alpe Turati. Gli asterischi indicano le località fossilifere.

STUDI PRECEDENTI. - Già nel 1856 HAUER nell'opera « *Ueber die Cephalopoden aus dem Lias nordöstlichen Alpen* », illustrò diverse specie di ammoniti, delle quali alcune provenienti dal Pian d'Erba; stabilendo la nuova specie *Ammonites mercati*, che ora deve venir distinta nelle tre specie *Mercaticeras mercati*, *Mercaticeras umbilicatum* e *Mercaticeras dilatum*.

Nel 1881 MENEGHINI nella sua fondamentale « *Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique* (*Lias supérieur*) *de Lombardie et de L'Appennin central* », descrisse ed illustrò in 22 tavole parecchie ammoniti del Pian d'Erba, assieme a specie dell'Appennino centrale. Anche le sue classificazioni, vecchie di ormai 80 anni, devono essere completamente rivedute. Infatti, per quanto riguarda i generi in esame, egli classificò come *Ammonites mercati* un gruppo di forme che gli autori più recenti attribuirono a due specie diverse: *Mercaticeras mercati* e *Mercaticeras umbilicatum*. Ugual-

mente gli autori che lo seguirono ed il sottoscritto, suddivisero l'*Ammonites comensis* nelle specie *Pseudomercaticeras rotaries, P. frantzi, P. venzoi* e *Brodieia gradata*; mentre la specie *Harpoceras anonymum* fu attribuita al genere *Brodieia*.

Nel 1899 BONARELLI in breve nota aggiornò le precedenti classificazioni del MENEGHINI.

Nel 1906 PARISH e VIALE illustrarono con 4 tavole alcune forme del Toarciano anche dell'Alpe Turati; ma i generi ora in esame non vennero trattati.

MITZOPOULOS nel 1930 nel « *Beiträge zur Cephalopodenfauna des oberen Lias der Alta Brianza* », illustrò il nuovo materiale raccolto sull'Alpe Turati da C. RENZ, dell' Università di Monaco. Egli classificò nel genere *Hildoceras* parecchie forme che gli autori posteriori assegnarono a generi differenti: il suo *Hildoceras* (*Lillia*) *mercati* è ora considerato un *Mercaticeras*, mentre la sua varietà *involuta* BUCKMAN viene classificata come *Mercaticeras dilatum*. L'*Hildoceras* (*Lillia*) *schröderi* MITZOPOULOS cade in sinonimia di *Pseudomercaticeras rotaries*; mentre il suo *Hildoceras* (*Lillia*) *bayani* cade nel genere *Brodieia* e la varietà *multicostata* MITZOPOULOS viene distinta da MERLA come *Brodieia gradata*. Infine risulta sinonima di *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN l' *Hildoceras* (*Lillia*) *skuphoi* MITZ..

MERLA nel 1932-33 illustrò riccamente, nella sua bella memoria sulle « *Ammoniti giuresi dell'Appennino centrale* », i vecchi tipi toarciani dell'Appennino di MENEGHINI, conservati al Museo dell' Istituto di Geologia dell' Università di Pisa [1]. Tali memorie di MERLA sono ora fondamentali anche per il mio studio sul nuovo materiale dell'Alpe Turati.

NEGRI nel 1933-36 ebbe ad illustrare solamente il genere *Phylloceras*, come già accennato.

VENZO, nella nota del 1952 « *Nuove faune ad ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e dintorni* (*Alta Brianza*) », illustrò la successione stratigrafica delle ammoniti da lui raccolte, con l' elenco delle nuove faune del Domeriano e del Toarciano: la prima fauna ricca di ben 97 specie e la seconda di 106. Alcune delle forme più tipiche delle varie « *zone* » dal Pliensbachiano all'Aleniano vennero da lui illustrate in tre tavole. VENZO nel suo elenco classificò alcune nuove specie del Toarciano. Di queste, tre vengono qui descritte: *Brodieia viallii*, *B. maviglia*i e *B. moltonii* (VENZO *in schedis*).

Deve infine venir ricordato, sebbene non interessi la zona in esame, il lavoro di DONOVAN « *The Ammonites Zones of the Toarcian* (*Ammonitico Rosso facies*) *of Southern Switzerland and Italy* » (1958): in esso lo specialista inglese passa in rassegna la fauna toarciana e la stratigrafia del *Rosso Ammonitico*.

CENNO SULLA STRATIGRAFIA DEL TOARCIANO ITALIANO. - Lo studio più approfondito sul terreno della stratigrafia del Toarciano si deve a S. VENZO; egli, basandosi sulla successione — meglio esposta — delle faune ad ammoniti da lui raccolte specialmente nella valletta sotto l'albergo « La Salute », potè distinguere per la prima volta sull'Alpe Turati le varie zone dal Pliensbachiano all'Aleniano. Seguendo inoltre DONOVAN (1958), passo alla rassegna delle distinzioni stratigrafiche sul Toarciano italiano, in ordine cronologico.

Per l' Italia le sezioni, su cui è fondata la suddivisione in « *zone* » si basano sulla facies del Rosso Ammonitico. Essa si incontra nelle Alpi lombarde (Alta Brianza, Canzo, Val Cavallina di Entratico ecc.), in Canton Ticino (Valle della Breggia ecc.). La stessa facies è poi presente nell' Italia centrale; si ritrova a Monte Cucco e Montagna della Rossa; Monte Subasio e Valdorbia, presso Gubbio (Umbria).

Nei vecchi studi venne adottato per il Toarciano italiano lo schema di OPPEL (1856). Questo tuttavia, poichè istituito su formazioni inglesi, francesi e tedesche, aveva uno scarso valore, se riportato alla regione italiana; in quanto si basava su specie indici di *zona*, che in Italia non erano ancora

[1] Ringrazio vivamente il Prof. G. TAVANI, ordinario di paleontologia dell' Università di Pisa, che mi ha permesso di confrontare direttamente i tipi di MENEGHINI e MERLA conservati nel Museo Geologico della sua Università.

state ritrovate. Per primo BONARELLI, studiando la sezione di Valdorbia, divise il Toarciano in due zone: la « *zona a falciferum* » sotto, e la « *zona a jurense* » sopra. La prima già usata da BUCKMAN (1889, pag. 447); la seconda da OPPEL (1856, pag. 228). La « *zona a falciferum* » includeva tutti gli strati fino alla « *zona a mercati* » compresa (vedi schema zonale di DONOVAN). La « *zona a jurense* » era all' incirca equivalente alla « *zona a erbaense* ».

BELLINI nel 1900 sostituì le « *zone a serpentinum e a bifrons* » alla « *zona a falciferum* » di BONARELLI. Ne derivava il seguente schema:

Toarciano	*zona a opalinum* (REYNÈS, 1868)
	zona a jurense (OPPEL, 1856)
	zona a bifrons (REYNÈS, 1868)
	zona a serpentinum (OPPEL, 1856)

PRINCIPI nel 1923 ripropose la « *zona a falciferum* » al posto della « *zona a serpentinum* » e pose il *Dactylioceras commune* al posto dell' *Hildoceras bifrons*. MERLA conservò alla « *zona a falciferum* » ed alla « *zona a jurense* » il significato di BONARELLI e seguì BELLINI nella sua suddivisione della « *zona a falciferum* ».

Lo schema di MERLA, 1932, è il seguente:

Toarciano sup. (*zona a Lytoceras jurense*)	*zona a Denkmannia rudis*
	zona a Lilliae sp.
Toarciano inf. (*zona ad Harpoceras falciferum*)	*zona ad Hildoceras bifrons e Mercaticeras mercati*
	zona ad Harpoceras serpentinum

Si nota che *Mercaticeras mercati* è aggiunto come specie caratteristica della « *zona a bifrons* ». L'« *indice di zona* » *Lilliae* sp. è derivato da BUCKMAN (1898), mentre *Denkmannia rudis* è di nuova introduzione. Ricordo che lo schema di MERLA, valido soprattutto per il Toarciano dell'Appennino centrale, è puramente paleontologico, in quanto l' autore si basò essenzialmente sulla collezione di ammoniti toarciane del Museo paleontologico dell' Università di Pisa. Come ho già accennato, l' unico autore che fece una distinzione sul terreno è S. VENZO, la cui successione stratigrafica può essere ritenuta fondamentale. Ecco lo schema di VENZO (1952):

Toarciano sup.	*zona a Denkmannia rudis, Brodieia, Phymatoceras* (*pars*)
	zona a Lilliae e Denkmannia erbaensis
Toarciano inf.	*zona ad Hildoceras bifrons-semipolitum, Mercaticeras mercati, Coeloceras, Dactylioceras*
	zona ad Harpoceras falciferum, Hildaites serpentinum

DONOVAN (1958) propose infine il seguente schema stratigrafico generale per l' Italia; basato essenzialmente su dati paleontologici:

zona a Dumortieria meneghinii	*subzona a Pleydellia sp.*
	subzona a D. meneghinii
zona a Phymatoceras erbaense	*subzona a Brodieia bayani*
	subzona a Pseudomercaticeras latum
zona a Mercaticeras mercati	*subzona ad Hildoceras semipolitum*
	subzona ad Hildoceras sublevisoni
zona non denominata	

Alcune obiezioni si debbono tuttavia muovere allo schema di DONOVAN.

La « *zona non denominata* » di DONOVAN, del Toarciano più basso, corrisponde alla « *zona ad Harpoceras falciferum-Hildaites serpentinum* » di VENZO. DONOVAN ebbe a fare alcune osservazioni in proposito (pag. 43). Egli mette in evidenza che nell' Europa occidentale le « *zone a falcifer e serpentinum* » sono comunemente considerate sinonime e stanno sotto alla « *zona a bifrons* » (= *sublevisoni*). DONOVAN non considera valida per l' Italia la « *zona a serpentinum* », perchè questa specie caratteristica non sarebbe, secondo lui, stata illustrata e definita in modo soddisfacente per la parte inferiore del Toarciano in Italia. Infatti DONOVAN ricorda che essa non è citata da VENZO (1952) nel suo elenco comprensivo dell'Alta Brianza; inoltre egli aggiunge che i lavori italiani stanno a testimoniare che nessuna specie riferibile al *serpentinum* è stata sinora trovata nella parte più bassa del Toarciano italiano. VENZO specifica a pag. 114, nota 3 di non aver rinvenuto nella sua collezione l'*Hildaites serpentinum*: ma ricorda che tale specie è illustrata, come proveniente dall'Alpe Turati, da MENEGHINI e da PARISCH e VIALE. Ora se il tipo dell'Alpe Turati figurato da PARISCH e VIALE (lavoro non considerato da DONOVAN), non risulta corrispondere appieno al tipico *serpentinum* di BUCKMAN (CXXXVIII, c), quello del Pian d' Erba di MENEGHINI (Tav. III, fig. 1ab) appare invece ben corrispondente, come del resto i nuovi tipi VENZO di Entratico in Val Cavallina (Bergamasco orientale) [1]. Questi nuovi dati, sfuggiti a DONOVAN, furono invece considerati probativi da VENZO, che illustrò inoltre un *Hildoceras falciferum* (Sow.), del Toarciano inf., del tutto analogo alla specie tipica di SOWERBY [2], conservato al Museo di Milano.

VENZO rinvenne ad Entratico, nei più bassi strati delle marne rosse Toarciane, tipici esemplari ben conservati di *H. serpentinum*; e diede notizia, del primo campione rinvenuto, nella sua memoria sul *Flysch Bergamasco* (pag. 106, riga 4). VENZO illustrò inoltre su tale lavoro al Quadro II, profilo XIX, le condizioni di giacitura del lembo di marne ricche di ammoniti da lui raccolte nel Toarciano inferiore e medio: livello quest' ultimo dislocato in piega faglia sotto gli scisti rossi ad *Aptici* e rispettivamente gli « scisti neri » del Barremiano. La fauna ad ammoniti di Entratico, della « *zona a falciferi* » e di quella a « *bifrons e mercati* », raccolta da S. VENZO e da lui ricordata nell' elenco preliminare delle pagine 105 e 106, è ora allo studio presso il nostro Istituto da parte del Dott. GIORGIO ZANZUCCHI: essa ricca di ben 50 specie viene pubblicata con 6 Tavole in questo stesso volume delle Memorie.

DONOVAN a pag. 44, concluse essere indesiderabile il perpetuare usi impropri del termine « *Serpentinum zone* », non essendo stato sostituito da termine soddisfacente. Ma la sua « *Unnamed Zone* » per i più bassi strati del Toarciano italiano non è che la « *zona a serpentinum* » o di specie strettamente affini, che si rinvengono sia all'Alpe Turati sia in Val Cavallina: pertanto tale zona deve conservare il nome già attribuito da VENZO.

S. VENZO ricorda che DONOVAN nel 1957 non potè vedere nelle vetrine del Museo di Milano gli esemplari tipo *serpentinum* di Entratico, poichè tale fauna era già allo studio da parte del dott. ZANZUCCHI, qui a Parma.

Riguardo la « *zona a Dumortieria meneghinii* », ricordo che essa viene attribuita da DONOVAN al Toarciano superiore. Si nota che tale Autore, seguendo i criteri attualmente in uso in Gran Bretagna, abolisce completamente l'Aleniano includendolo nella parte superiore del Toarciano.

Ricordo che l'Aleniano è stato definito originariamente da MAYER (1864) nei pressi di Aalen, nel Württemberg: esso è caratterizzato da faune ad ammoniti e brachiopodi ben definite. L' esistenza del-

---

[1] VENZO S.: *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* Mem. descr. Carta Geol. Ital. Vol. XXXI. Roma, 1954, p. 106, riga 4 e 6.

[2] VENZO S.: *Alpe Turati.* tav. B, fig. 9a, b; corrispondente al tipo inglese della Tav. DCCLXIV A di BUCKMAN (1928).

l'Aleniano viene ammessa da tutti gli autori francesi, tedeschi, austriaci ed italiani; porto come esempio M. GIGNOUX [1] (1960), che cita come specie caratteristica per la zona inferiore di tale piano la *Dumortieria levesquei* e la *Pleydellia aalense*; specie che sono state inoltre trovate nei giacimenti di ferro oolitico della Lorena, attribuiti all'Aleniano da C. GÉRARD e J. BICHELONNE [2], che le hanno illustrate alle loro tav. II, fig. 2, 2', e tav. VIII, fig. 3, 3'. Tali specie si ritrovano anche negli strati superiori del Rosso ammonitico sia in Lombardia - Canton Ticino, sia nell'Appennino centrale. Anche F. ROMAN [3] a pag. 104, attribuisce all'Aleniano una zona superiore a *Dumortieria levesquei* ed una inferiore ad *opalinum*, aggiungendo che l'abbondanza di *Dumortieria* alla base dell'Aleniano nel bacino anglo-parigino ha valso il termine di « *Dumortieria beds* » usato dagli autori inglesi per questi strati.

A pag. 46 DONOVAN aggiunge che l'« *indice di zona* » *Dumortieria levesquei* adottato da VENZO non è esatto data la scarsità della specie in Italia. Ricordo in proposito che tale specie fu segnalata, oltre che dallo stesso VENZO (1952, pag. 123) all'Alpe Turati, anche dal prof. V. VIALLI [4] nell'Aleniano di Monte Peller, da MENEGHINI a pag. 48, tav. X, fig. 4, 5, e da DAL PIAZ ed altri. Inoltre numerosi esemplari di tale specie ottimamente conservati, potei io stesso vedere al Museo Geologico dell'Università di Pisa, provenienti da varie località dell'Appennino centrale (Porcarella, Cagli, ecc.).

Sono inoltre da ricordare i classici giacimenti aleniani a *Dumortieria, Pleydellia, Pleioceras opalinum* ecc. di Capo San Vigilio (sul lago di Garda) studiato da VACEK [5]; quello consimile di Ballino, presso il lago di Tenno (Riva del Garda), studiato da HAAS (1913); ed infine quello del Monte Peller (presso Cles in Val di Non), studiato nel 1937 da VIALLI per le ammoniti e da VINASSA per i brachiopodi. Devono inoltre venir ricordati i giacimenti dell'Aleniano a *Dumortieria, Leioceras opalinum* e *Rhynchonella* (*vigilii, clesiana, fareiens* ecc.) delle Alpi Feltrine (GIORGIO DAL PIAZ, 1907) e di M. Agaro presso Castel Tesino nel Trentino meridionale-orientale (VENZO, 1940) [6]; con testimoni inoltre nei Sette Comuni. Per lo meno sinora, nessuno ha mai messo in dubbio l'attribuzione all'Aleniano, specialmente inferiore, di tali faune, che sono le più ricche e caratteristiche di tutte le Alpi. Invece può essere magari oggetto di discussione, se l'Aleniano abbia ad essere incluso nel Lias superiore, — ma sempre sopra il Toarciano —, o piuttosto entrare già nel Dogger.

Ricordo che all'Alpe Turati, come anche in Inghilterra, gli scisti rosati a *Dumortieria* sono continui al tetto della serie toarciana (VENZO, 1952); mentre sopra si trovano le radiolariti del Dogger. Invece nei giacimenti del Garda-Trentino-Feltrino, la facies a calcari oolitici continua in alto sino al livello a *Posidonomia alpina* (Batoniano).

L'ottima *Dumortieria meneghinii* ZITTEL dell'Alpe Turati, figurata da VENZO (1952, p. 122, f. 4), mostra la tipica linea lobale delle *Dumortieria*; con lobi e selle ad assi non paralleli al margine esterno, e divergenti rispetto a quello umbilicale. Dato che VENZO vi rinvenne assieme la *D. nicklesi* (BEN.) e la *D. levesquei* d'ORB., tipica della sottozona inferiore dell'Aleniano, non è possibile alcun dubbio sulla sua attribuzione stratigrafica.

---

(1) M. GIGNOUX: *Géologie Stratigraphique.* Masson. Parig, 1960.

(2) C. GÉRARD, J. BICHELONNE: *Les Ammonites aaléniennes du Minerai de fer de la Lorraine.* Mem. Soc. Géol. France n. s., 19, 1940.

(3) F. ROMAN: *Les amonites Jurassique et crétacées.* Masson. Paris, 1938.

(4) V. VIALLI: *Ammoniti giurassiche del Monte Peller.* Mem. Museo storia Nat. della Venezia Tridentina. Vol. IV, fasc. 2, 1937 (p. 116).

(5) VACEK M., (1886): *Uber die Fauna der Oolithe von S. Vigilio* ecc. Abhandl. d.k.k. geol. R. Anstalt. Bd. II, 3, Wien.

(6) VENZO S., (1940): *Studio geotettonico del Trentino meridionale-orientale tra Borgo Valsugana e M. Coppolo.* Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova. Vol. XIV; Tav. VI.

DESCRIZIONE PALEONTOLOGICA

Famiglia **Hildoceratidae** HYATT, 1867

Subfamiglia **Hildoceratinae** HYATT, 1867

Genere **Mercaticeras** BUCKMAN, 1913

CARATTERI DEL GENERE. - Esso fu istitiuto da BUCKMAN sulla specie tipo *Ammonites mercati* HAUER. Caratteri costanti del genere sono: spira più o meno lentamente accrescentesi; area esterna larga, con carena alta ed acuta, fiancheggiata da due solchi sifonali larghi e ben marcati; ornamentazione a coste semplici, robuste, subclavate, per lo più diritte sui fianchi del giro, proverse nella parte esterna, e a volte leggermente sigmoidi; mancanza di tubercoli periumbilicali, avvolgimento e ricoprimento variabili e talora notevoli (*M. dilatum*): appiattimento poco accentuato; linea lobale poco frastagliata, con lobo sinfonale più profondo del I laterale e II laterale più piccolo ed appuntito.

Caratteri variabili, in base ai quali è possibile distinguere le specie sono quelli riguardanti i rapporti dimensionali dei giri, il grado di involuzione della spira, il numero e la robustezza delle coste.

Il genere comprende 7 specie, delle quali 6 sono qui presenti:

Mercaticeras umbilicatum BUCKMAN
Mercaticeras mercati (HAUER)
Mercaticeras hellenicum (RENZ)
Mercaticeras stefaninii MERLA
Mercaticeras thyrrenicum (FUCINI)
Mercaticeras dilatum (MENEGHINI)

Solo il *M. rursicostatum* MERLA dell' Appennino centrale non risulta presente nella collezione in istudio.

OSSERVAZIONI SUL GENERE « MERCATICERAS ». - DONOVAN considera il genere *Murleyiceras* BUCKMAN, 1913 (*Yorkshire Type Ammonites*. Vol. II, p. vii) sinonimo di *Mercaticeras*; tuttavia il *Murleyiceras murleyi*, specie tipo del genere, risulta differire dai *Mercaticeras* soprattutto per l' area esterna. Sinonimo di *Mercaticeras* potrebbe essere tuttalpiù il *Murleyiceras forte* BUCKMAN, 1913, nel quale l' area esterna risulta più ampia, con ben netti solchi sifonali (*Type Amm.* p. CCXLV).

BUCKMAN, nella descrizione originaria del genere, osserva trattarsi di forme simili ad *Hildoceras* HYATT, con linea di sutura semplice e lobata, ma distinte per le coste radiali meno flesse e prive del solco laterale.

Riguardo allo sviluppo morfologico il genere appare costituito da frome di transizione, da involute a evolute.

FRANZ v. HAUER nella Tav. XXIII disegna ottimamente alle fig. 4-10 tre diversi tipi di *Mercaticeras* del Pian d' Erba, sui quali istituisce una nuova specie, il suo *Ammonites mercati*.

Il tipo più grande (diam. mm. 37, alt. ult. giro mm 11,60, umb. mm 15,5, spess. mm 12,5) disegnato alle fig. 4-5 (norma laterale e ventrale), per il lento accrescimento ed il conseguente ampio umbilico, venne nel 1913 distinto da BUCKMAN come *Mercaticeras umbilicatum*.

L' esemplare delle fig. 6-7, del diametro di mm 30 e spessore mm 13, con 26 grosse coste subclavate, sigmoidi, debolmente retrorse, e di più veloce accrescimento (alt. ult. giro mm 11, umb. mm 10,7) venne considerato da BUCKMAN e DONOVAN come tipo del *Mercaticeras mercati* HAUER. Con questa specie si identificano i miei numerosi esemplari dell'Alpe Turati, pian d' Erba, tra i quali quelli che figuro a Tav. X, fig. 8, 9, 11, 12. L'HAUER descrisse e figurò per primo col nome di *mercati* (sua fig. 4-5), il tipo ora considerato come *umbilicatum*: ma per esso si sarebbe dovuto conservare il nome originale di *mercati* (HAUER). Criterio questo giustamente seguito da MERLA nel 1932. Tuttavia per non generare nuova confusione paleontologica, conservo la classificazione di BUCKMAN-DONOVAN; anche perchè, altrimenti, il tipo delle fig. 6-7 di HAUER sarebbe rimasto senza nome. Esso viene ora considerato come tipico *mercati*.

L' esemplare di fig. 8-9 di HAUER, che è il più piccolo, il più involuto e crasso, presenta il diametro di 25 mm, alt. ult. giro mm 11, umb. mm 6,35, spessore mm 13. E' ornato sempre da 26 coste, analoghe a quelle del tipo precedente. Dato il più veloce accrescimento dei crassi giri, l' umbilico rimane più angusto. Questo ultimo tipo, sempre della medesima località, e che si rinviene assieme, venne classificato nel 1883 da MENEGHINI *Hildoceras* (*Lillia*) *dilatum*; nel 1913, BUCKMAN lo distinse, ignorando MENEGHINI, col nome di *Mercaticeras involutum*. Come appare dalla mia sinonimia, gli autori successivi lo mantennero giustamente distinto col nome di *M. dilatum* (MENEGHINI), che aveva la precedenza di ben trenta anni. Questa specie, della quale ho in esame numerosi esemplari viene da me illustrata a tav. X, fig. 24-27, 29-34. La linea lobale della fig. 10 di HAUER non è ben chiaro a quale dei suoi tre tipi appartenga, ma egli asserisce che essa è identica per tutti e tre.

Mercaticeras umbilicatum BUCKMAN

(Tav. X, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6a, 7, 10 e tav. test., fig. 1, 1a)

1856 - *Ammonites mercati* HAUER. *Lias der nordöstlichen Alpen*. pag. 43 (pars), tav. XXIII, fig. 4 5, (non 6, 7, 8, 9).

1881 - *Ammonites mercati* MENEGHINI. *Monographie*. pag. 32, 203, tav. VIII, fig. 1, 2.

1881 - *Ammonites* (*Harpoceras*) *mercati* var. *micrasterias* MENEGHINI. *Medolo*. pag. 3, 203, tav. II, fig. 12, 14, 16 tav. XIV, fig. 3.

1904 - *Hildoceras mercati* PRINZ. *Bakony*. pag. 122, tav. XXIV, fig. 3, tav. XXI, fig. 4.

1913 - *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN. *Type Ammonites*. pag. vii.

1915 - *Mercaticeras umbilicatum* FOSSA-MANCINI. *Montagna della Rossa*. pag. 236 (nom. nud.).

1925 - *Hildoceras mercati* var. *carfiotica* RENZ. *Epirus*. pag. 188, tav. 3, fig. 1, 1a.

1930 - *Lillia mercati* var. *umbilicata* MITZOPOULOS. *Beiträge*. pag. 54, tav. VI, fig. 4.

1930 - *Hildoceras* (*Lillia*) *skuphoi* MITZOPOLOUS. *Beiträge*. pag. 54, tav. V, fig. 3a, b, c.

1932 - *Mercaticeras mercati* MERLA. *Amm. giur*. pag. 45, tav. VI, fig. 4, 5, 6, 7.

1932 - *Mercaticeras humeralis* MERLA. *Amm. giur*. pag. 45, tav. VI, fig. 1, 2, 3.

1939 - *Lillia aff. skuphoi* RAMACCIONI. *Monte Cucco*. pag. 166.

1947 - *Mercaticeras humeralis* LIPPI BONCAMBI. *Lias sup. Umbria*. pag. 135, tav. V, fig. 9.

1947 - *Mercaticeras mercati* LIPPI BONCAMBI. *Lias sup. Umbria*. pag. 12, tav. VI, fig. 11.

1952 - *Mercaticeras mercati* var. *umbilicatum* VENZO. *Alpe Turati*. pag. 117 (nom. nud.).

1954 - *Mercaticeras skuphoi* VENZO. *Flysh bergamasco*. pag. 106 (nom. nud.).

1958 - *Mercaticeras umbilicatum* DONOVAN. *Ammonites zones*. pag. 51.

Ascrivo a questa specie 17 esemplari di cui alcuni ottimamente conservati; il tipo di tav. X, fig. 1 presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 47, umbilico mm 21, altezza ult. giro mm 14, spessore mm 13.

Conchiglia a giri abbraccianti per circa 1/6, a lento acrescimento e sezione sub-quadrata, con massimo spessore circa a metà dei fianchi. Il rapporto $l/a = 1$ indica un appiattimento leggermente

maggiore ehe per il *M. mercati*. Involuzione minore ehe nel *M. mercati*, eon un valore medio del rapporto $do/d = 0{,}45$ ed umbilieo largo quasi metà del diametro. Area esterna ampia con carena alta e due solehi laterali ampi e profondi.

Ornamentazione caratterizzata dai primi due giri sublisei, a partire dal terzo giro a coste (in numero di 28 per giro, eon variabilità da un minimo di 27 ad un massimo di 29) leggermente sigmoidi con distanza fra le due inflessioni molto ampia; sono quasi diritte sui fianehi, proverse all'estremità, ribuste e elavate. La costulazione si attenua sull'ultimo giro e speeialmente in eorrispondenza della eamera d'abitazione, che spesso è mancante. La linea lobale è simile a quella del *M. mercati.*

Un seeondo mio esemplare (tav. X, fig. 4), eon rapporti identici a quelli già deseritti ed una simile ornamentazione a coste, presenta minore aecrescimento in altezza dei giri. Esso eorrisponde alla forma dell'Alpe Turati figurata da MITZOPOULOS a tav. V, fig. 3 eome *Hildoceras* (*Lillia*) *skuphoi* n. sp.. Il mio esemplare, proveniente dalla medesima località, nonostante i piccoli caratteri differenziali, rientra nel *M. umbilicatum* BUCKMAN; pertanto anche l'*Hildoceras* (*Lillia*) *skuphoi* MITZOPOULOS può considerarsi in sinonimia di *Mercaticeras umbilicatum.*

OSSERVAZIONI. - Il nome di *umbilicatum* fu proposto da BUCKMAN che suddivise l'*Ammonites mercati* HAUER in *Mercaticeras mercati*, *Mercaticeras umbilicatum* e *Mercaticeras involutum*; sinonimo quest'ultimo del *Mercaticeras dilatum* (MENEGHINI), che ha la precedenza. Dopo BUCKMAN solo *M. dilatum* fu eonsiderato come specie diversa; mentre *M. mercati* e *M. umbilicatum* vennero tenuti uniti eol nome speeifico di *mercati;* sinehè DONOVAN (1958) ripristina le tre specie di BUCKMAN, eonsiderando come caratteri differenziali l'avvolgimento e l'appiattimento laterale. I tipi delle figure di MERLA devono eosì essere ascritti al *M. umbilicatum.* Alla stessa specie appartiene anehe il *Mercaticeras humeralis* della tav. VI, fig. 1-3 di MERLA che viene ora eonsiderato in sinonimia del *M. umbilicatum.* RENZ nell'*Epirus* a tav. 3, fig. 1, 1a, figura un esemplare da lui denominato *Hildoceras mercati* HAUER var. *carfiotica* RENZ: esso per i earatteri morfologiei e per la perfetta analogia eon l'esemplare di tav. XXIII, fig. 4, 5 di HAUER, deve venir classificato *M. umbilicatum* piuttosto che varietà del *mercati.* PRINZ (*Bakony.* tav. 24, fig. 3) figura una forma ehe presenta pure tutti i caratteri del *M. umbilicatum,* per eui la considero in sinonimia.

POSIZIONE STRATIGRAFICA. - Toareiano inf. « *zona a bifrons* ».

DISTRIBUZIONE. - Alpe Turati, Entratico, Valdorbia, Monte Cueeo, Montagna della Rossa, Monti Martani, Cagli, Porcarella, Montagna dei Fiori, Pian dei Giugoli, Yorkshire, Epiro, Baleania, Selva di Bakony.

Mercaticeras mercati (HAUER)

(Tav. X, fig. 8, 9, 11, 12 e tav. test., fig. 2, 2a)

1856 - *Ammonites mercati* HAUER. *Lias der nordöstlichen Alpen.* pag. 43 (pars), tav. XXIII, fig. 6, 7 (non 4, 5, 8, 9).
1873 - *Ammonites mercati* DUMORTIER. *Bassin du Rhone.* pag. 68, tav. 5, fig. 3, 4.
1880 - *Harpoceras mercati* TARAMELLI. *Provincie Venete.* pag. 67, tav. 5, fig. 8, 9.
1881 - *Ammonites comensis* MENEGHINI. *Monographie.* pag. 30 (pars), tav. VIII, fig. 8a b.
1885 - *Hildoceras mercati* HAUG. *Harpoceras.* pag. 637.
1904 - *Hildoceras mercati* PRINZ. *Bakony.* pag. 122, tav. 24, fig. 3, tav. 31, fig. 4.
1905 - *Hildoceras mercati* RENZ. *Balkanhalbinsel.* pag. 262, tav. 10, fig. 4, 4a.
1905 - *Hildoceras mercati* FUCINI. *Monte Cetona.* pag. 114, tav. 6, fig. 4, 5.
1911 - *Hildoceras mercati* RENZ. *Akarnanien.* tav. 12, fig. 3.
1913 - *Mercaticeras mercati* BUCKMAN. *Type Ammonites.* pag. vii.

1915 - *Hildoceras mercati* PRINCIPI. *Monti Martani.* pag. 457, tav. 16, fig. 5.

1929 - *Hildoceras* (*Mercaticeras*) *mercati* DESIO. *Albenza.* pag. 146.

1930 - *Hildoceras* (*Lillia*) *mercati* MITZOPOULOS. *Beiträge.* pag. 69 (pars), tav. VI, fig. 2, 3 (non 4, 5, 6).

1931 - *Hildoceras mercati* MONESTIER. *Amm. du Toarc. moyen.* pag. 15, tav. 5, fig. 2, 3, 4.

1939 - *Mercaticeras mercati* RAMACCIONI. *Monte Cucco.* pag. 170.

1940 - *Lillia mercati* MAVIGLIA. *Le località fossilifere.* pag. 6, fig. 3 b.

1952 - *Mercaticeras mercati* VENZO. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).

1952 - *Mercaticeras mercati* NICOTRA. *Canto Alto.* pag. 9, tav. III, fig. 6.

1954 - *Mercaticeras mercati* VENZO. *Flysh bergamasco.* pag. 105 (nom. nud.).

1958 - *Mercaticeras mercati* DONOVAN. *Ammonites zones.* pag. 51.

Ho in esame 9 buoni esemplari, generalmente completi. Il mio tipo della tav. X, fig. 9 ha le dimensioni: diametro mm 38; umbilico mm 15, altezza ult. giro mm 13, spessore mm 14.

Conchiglia a giri ad accrescimento piuttosto veloce, abbraccianti per circa 1/4, a sezione sub-quadrata, appena più larghi che alti, con massimo spessore verso la metà giro. Il rapporto do/d mi dà i valori d'involuzione variabili attorno a 0,39. Il rapporto $l/a = 1{,}1$ indica una conchiglia piuttosto crassa. L'ultimo giro forma sul precedente un ripido gradino, l'umbilico ampio con diametro di 0,39. Area esterna larga con carena lata, acuta e due solchi laterali larghi e marcati.

Ornamentazione a 28 coste clavate sull'ultimo giro, che risultano quasi diritte sui fianchi e all'esterno piegate in avanti (tipo arietitico). Esiste una variabilità nel numero delle coste; esse oscillano tra un massimo di 29 ed un minimo di 26 per giro. I primi due giri sono quasi lisci; l'ornamentazione inizia al secondo giro con costicine diritte o leggermente arcuate con concavità verso la parte posteriore, che vanno poi ingrossandosi progressivamente. Nella parte terminale si nota la tendenza delle coste ad una forma sigmoidale. La linea lobale presenta selle ampie; il lobo esterno profondo, il primo lobo laterale appuntito è più piccolo del secondo laterale che ha cinque corte lacinie.

OSSERVAZIONI. - Tipo è l'*Ammonites mercati* figurata da HAUER a tav. XXIII, fig. 6, 7: ad essa si riferì Buckman per stabilire il suo genere *Mercaticeras.* Vi è una grande confusione fra gli Autori per quanto riguarda la classificazione di queste forme; tuttavia notiamo nel recente lavoro di DONOVAN un ritorno alla suddivisione di BUCKMAN della specie tipo *Ammonites mercati* HAUER nelle due specie *M. mercati* e *M. umbilicatum.* Le forme appartenenti alla prima specie sono più involute ed il tipo proviene da Erba; quelle appartenenti alla seconda sono più evolute, molto abbondanti a Valdorbia e pure qui presenti. MITZOPOULOS nella sua monografia aveva classificato un *Hildoceras* (*Lillia*) *mercati* var. *umbilicata*; quest'ultimo, come appare dalla sua tav. VI, fig. 4, corrisponde alla forma evoluta di BUCKMAN. Deve quindi attribuirsi al *Mercaticeras umbilicatum* BUKMAN. Come caratteri differenziali per la sua var. *umbilicata*, MITZOPOULOS porta l'umbilico una volta e mezzo più grande dell'altezza dell'ultimo giro, il rapporto $l/a = 1$, fianchi con coste diritte prima, da ultimo piegate in avanti. Le figure di *Mercaticeras mercati* MERLA non sono in sinonimia, perchè si riferiscono al *Mercaticeras umbilicatum* (mia sinonimia). Però tra le forme dell'Appennino centrale sono presenti anche i tipici *mercati*, tuttavia non illustrati. La forma della tav. XXIII, fig. 6, 7 di HAUER è identica agli esemplari qui studiati e figurati, con rapporti dimensionali analoghi che sono per la forma suddetta: $do/d = 0{,}36$, $l/a = 1{,}1$.

POSIZIONE STRATIGRAFICA. - Toarciano inf. « *zona a bifrons* ».

DISTRIBUZIONE. - Alpe Turati, Corni di Canzo, Monte Albenza, Valdorbia, Canto Alto, Monte Cetona, Montagna della Rossa, Monti Martani, Monte Cucco, Porcarella ,Monte Motette, Bacino del Rodano, Aveyron, Selva di Bakony, Yorkshire, Balcania, Akarnania.

Mercaticeras hellenicum (Renz)

(Tav. X, fig. 13, 13a, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 21a e tav. test., fig. 4)

1906 - *Hildoceras mercati* var. *hellenica* Renz. *Balkanhalbinsel.* pag. 264, tav. 10, fig. 2, 2a.
1913 - *Mercaticeras hellenicum* Buckman. *Type Ammonites.* pag. vii.
1915 - *Mercaticeras mercati* var. *hellenica* Fossa Mancini. *Montagna della Rossa.* pag. 236 (nom. nud.).
1930 - *Lillia mercati* var. *hellenica* Mitzopoulos. *Beiträge.* pag. 71, tav. VI, fig. 6a b.
1932 - *Mercaticeras helenicum* Merla. *Amm. giur.* pag. 47, tav. VI, fig. 10a b.
1952 - *Mercaticeras hellenicum* Venzo. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).
1952 - *Mercaticeras hellenicum* Nicotra. *Canto Alto.* pag. 77.

11 esemplari in ottimo stato di conservazione, il tipo di tav. X, fig. 18 presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 38, umbilico mm 14, altezza ult. giro. mm 13, spessore mm 14.

Conchiglia generalmente piccola, tozza, a spira medioevoluta ed umbilico piuttosto stretto; l'involuzione è maggiore che nel *M. mercati* con una certa variabilità, il rapporto *do/d* varia infatti da 0,33 a 0,36. Il ricoprimento è leggermente maggiore che nel *M. mercati,* variando attorno ad 1/4. Giri a sezione sub-quadrata con altezza uguale alla larghezza, fianchi poco convessi, con massimo spessore verso il margine umbilicale.

Ornamentazione a coste robuste, nettamente clavate, debolmente sigmoidi, in numero di circa 27 per giro che si ingrossano all'esterno piegandosi in avanti. Esse risultano più grosse di quelle delle altre specie qui descritte. Area esterna larga con solchi profondi, ampi e forte carena.

Un altro esemplare, che si differenzia per le coste più rade, 22 invece di 27, per la maggior robustezza, per l'involuzione minore, espressa dal rapporto $do/d = 0{,}38$ e dal ricoprimento di 1/4, tende al *Mercaticeras stefaninii* Merla (*Amm. Giur. App. Centr.* p. 48, tav. 6, fig. 8, 9); specie caratterizzata da 20, 22 coste robuste e clavate, quasi diritte e da sezione più appiattita di quella del mio tipo. Questo presenta inoltre coste un po' meno crasse e proverse come nel caso del tipico *Mercaticeras hellenicum.* Pertanto sono indotto a classificare la forma in questione come *Mercaticeras hellenicum* f. a coste più rade (tav. X, fig. 13, 13a).

Osservazioni. - *Mercaticeras hellenicum* considerato da Renz come varietà, venne elevato al rango di specie da Buckman (*Type Ammonites* pag. vii, 1913), che lo distinse soprattutto per le coste molto più robuste. Oltre l'ornamentazione, sono caratteri differenziali, rispetto al *Mercaticeras mercati,* il tipo di avvolgimento ed i giri sempre più larghi che alti.

Posizione stratigrafica. - Toarciano inf. « *zona a bifrons* ».

Distribuzione. - Alpe Turati, Canto Alto, Montagna della Rossa, Catria, Balcania, Yorkshire.

Mercaticeras stefaninii Merla

(Tav. X, fig. 14)

1932 - *Mercaticeras stefaninii* Merla. *Amm. giur.* pag. 48, tav. VI, fig. 8, 9.

Ascrivo a questa specie un esemplare, in ottimo stato di conservazione, che presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 21, umbilico mm 11, altezza ult. giro mm 10, spessore mm 11.

Conchiglia a giri a sezione subquadrata abbraccianti di circa 1/4, indice di avvolgimento di 0,52 e appiattimento laterale di 1,1. Area esterna ampia con carena alta e due solchi laterali profondi. Ornamentazione data da 21 coste per giro, clavate diritte e molto robuste, tanto da formare quasi delle ondulazioni nei fianchi.

Osservazioni. - Netti sono i caratteri che differenziano questa specie dalla più vicina, il *M. hellenicum* a cui fa passaggio con termini intermedi come il *M. hellenicum* f. a coste più rade.

Posizione stratigrafica. - Toarciano inf. « *zona a bifrons* ».

Distribuzione. - Alpe Turati, I Moretti (Narni).

Mercaticeras thyrrenicum (Fucini)

(Tav. X, fig. 17, 22, 23, 26, 28 e tav. test., fig. 3)

1905 - *Hildoceras thyrrenicum* Fucini. *Monte Cetona.* pag. 111, tav. 6, fig. 1.
1932 - *Mercaticeras thyrrenicum* Merla. *Amm. giur.* pag. 45, tav. VI, fig. 12-16 e 18.
1947. - *Mercaticeras thyrrenicum* Lippi Boncambi. *Lias sup. Umbria.* pag. 134, tav. 5, fig. 8.
1952 - *Mercaticeras thyrrenicum* Venzo. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).
1958 - *Mercaticeras thyrrenicum* Donovan. *Ammonites zones.* pag. 51.

Sette esemplari in ottimo stato di conservazione possono ascriversi a questa specie.

Il tipo di tav. X, fig. 28 presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 36, umbilico mm 12, altezza ult. giro mm 14, spessore mm 11.

La conchiglia risulta la più appiattita di tutti i *Mercaticeras*, con valori del rapporto l/a variabili attorno a 0,90 e fianchi assai più alti che larghi. Rapido accrescimento in altezza dei giri, spira con indice di avvolgimento variabile attorno a 0,33, indicante un'involuzione leggermente maggiore del *M. hellenicum*. Il valore del ricoprimento è intermedio fra 1/4 ed 1/3. Sezione alta a fianchi compressi, e massima larghezza circa ad 1/3 dal margine umbilicale. Area esterna ristretta, con solchi laterali angusti, ben marcati e carena non molto acuta.

Ornamentazione a coste sottili, in numero variabile da 31 a 34, sigmoidi, proverse, leggermente clavate, tendenti a riunirsi al margine umbilicale con accenno a pseudotubercoli, pur conservando la loro individualità.

Due esemplari (Tav. X, fig. 17, 22) si differenziano per il numero delle coste attorno a 40 e per l'appiattimento laterale maggiore espresso dal valore $l/a = 0{,}75$; identico è invece il grado di involuzione. Pertanto sono indotto a distinguere tali esemplari come *Mercaticeras thyrrenicum* f. a coste più fitte.

Osservazioni. - Come osservò Fucini sono forme analoghe all'*Hildoceras mercati* Hauer, dal quale si differenziano specialmente per le coste tendenti a raggrupparsi al margine umbilicale. Tale proprietà si nota anche negli esemplari di Merla. Secondo Donovan il *Mercaticeras thyrrenicum* sarebbe simile al *M. mercati* ma più densamente costato, per cui potrebbe trattarsi di un sinonimo; dati però i caratteri differenziali suddetti deve essere mantenuta la distinzione specifica di Fucini.

Posizione stratigrafica. - Toarciano inf. « *zona a bifrons* ».

Distribuzione. - Alpe Turati, Monte Cetona, Valdorbia, Cesi, Cagli, Monte Faito.

Mercaticeras dilatum (Meneghini)

(Tav. X, fig. 24, 25, 27, 27a, 29, 30, 31, 32abc, 33, 34 e tav. test., fig. 5)

1856 - *Ammonites mercati* Hauer. *Lias der Nordöstlichen Alpen.* pag. 43 (pars), tav. XXIII, fig. 8, 9 (non 4, 5, 6, 7).
1883 - *Hildoceras* (*Lillia*) *dilatum* Meneghini. *Nuove amm. App. centr.*, pag. 368, tav. 21, fig. 1a c.
1913 - *Mercaticeras involutum* Buckman. *Type Amm.* pag. vii.
1915 - *Mercaticeras involutum* Fossa Mancini. *Montagna della Rossa.* pag. 236 (nom. nud.).
1930 - *Lillia mercati* var. *involuta* Mitzopoulos. *Beiträge.* pag. 70, tav. VI, fig. 5.

1932 - *Mercaticeras dilatum* MERLA. *Amm. giur.* pag. 49, tav. VI, fig. 17, 19-23.
1939 - *Mercaticeras dilatum* RAMACCIONI. *Monte Cucco.* pag. 171, tav. XI, fig. 16, 17.
1947 - *Mercaticeras dilatum* LIPPI BONCAMBI. *Lias sup. Umbria.* pag. 13.
1952 - *Mercaticeras dilatum* VENZO. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).
1952 - *Mercaticeras dilatum* NICOTRA. *Canto Alto.* pag. 7.
1952 - *Mercaticeras dilatum* var. *vecchiai* NICOTRA. *Canto Alto.* pag. 8, tav. III, fig. 2, 3a-c.
1958 - *Mercaticeras dilatum* DONOVAN. *Ammonites zones.* pag. 57.

Ho in esame 14 esemplari di piccole dimensioni, dei quali alcuni ben conservati. Riporto le dimensioni del tipo figurato a tav. X, fig. 30: diametro mm 30, umbilico mm 10, altezza ult. giro mm 11, spessore mm 13.

Conchiglia tozza rigonfia, appiattimento laterale poco sentito, larghezza dei giri sempre notevolmente maggiore dell'altezza, con valori dell'indice di appiattimento variabili da 1,0 a 1,2; spira più abbracciante che nelle specie consimili, con rapporto do/d = 0,30, ed umbilico stretto. Il ricoprimento è di circa 1/4. Sezione dei giri quadrato-arrotondata, con massimo spessore circa a metà. Area esterna ampia con carena alta e due solchi laterali larghi e profondi.

Ornamentazione a coste sottili, clavate, diritte sui fianchi, esternamente proverse, in numero variabile da 27 a 33 per giro, e generalmente poco sigmoidi. Linea lobale pressocchè identica agli altri *Mercaticeras*, con lobo esterno più ampio del primo laterale e poco frastagliato (tav. n. t., fig. 1a, 2a).

OSSERVAZIONI. - Come ho accennato nelle generalità sul genere *Mercaticeras*, tale forma fu elevata al rango di specie da MENEGHINI nel 1883 col nome di *Hildoceras* (*Lillia*) *dilatum*. Nel 1913 BUCKMAN considerò l'esemplare della tav. XXIII, fig. 8, 9 di HAUER come specie nuova, distinguendola col nome di *Mercaticeras involutum*: ma deve conservarsi invece il nome di MENEGHINI che ha la precedenza. Nel 1930 MITZOPOULOS classificò tali forme come *Lillia mercati* HAUER involuta BUCKMAN, mentre nel 1932 MERLA le attribuì giustamente al *Mercaticeras dilatum* (MENEGHINI). Dalle fig. 8, 9 di HAUER risulta una diferenza notevole con il *M. mercati*, consistente soprattutto nella maggior involuzione della spira e nella massima crassezza della conchiglia. Inoltre i rapporti dell'esemplare di HAUER (do/d = 0,24, l/a = 1,1) corrispondono appieno a quelli delle mie forme.

Alcuni miei esemplari (tav. X, fig. 27, 32), presentano qualche carattere differenziale, mostrando coste più rade: 25 per giro, più robuste, leggermente più clavate e meno sigmoidi. Distinguo tali esemplari *Mercaticeras dilatum* f. *vecchiai*; poichè essi corrispondono al *Mercaticeras dilatum* var. *vecchiai* NICOTRA.

POSIZIONE STRATIGRAFICA. - Toarciano inf. « *zona a bifrons* ».

DISTRIBUZIONE. - Alpe Turati, Canto Alto, Valdorbia, Montagna della Rossa, Monte Cucco, Cesi, Cagli, Porcarella, Monte Catria, Monte della Rocchetta, Yorkshire.

Famiglia **Hammatoceratidae** BUCKMAN, 1887

Subfamiglia **Phymatoceratinae** HYATT, 1900

Genere **Pseudomercaticeras** MERLA, 1932

CARATTERI DEL GENERE. - Esso fu istituito nel 1932 sulla specie tipo *Pseudomercaticeras parvilobum* da MERLA che però non ne elencò chiaramente i caratteri generici.

Il Genere assomiglia a *Mercaticeras* nella forma della conchiglia. Tuttavia si nota una tendenza verso le *Brodicia*, tanto che lo si è creduto genere di passaggio, come faceva notare MENEGHINI osservando la somiglianza di queste forme (VI, IX forma di MENEGHINI) con l'*Ammonites mercati*. Osservando l'ornamentazione infatti i *Pseudomercaticeras* presentano una spiccata tendenza alla forma-

zione dei tubercoli periumbilicali: questi si svilupperanno pienamente nelle *Brodicia* che seguono il genere stratigraficamente e probabilmente si evolvono da esso. Come in quest' ultimo genere, nelle conchiglie adulte, la parte interna dei giri può essere lisciata.

Il mio studio concerne due delle tre specie già esistenti e la nuova specie *Pseudomercaticeras venzoi*; queste possono essere citate nell' ordine dalla meno alla più involuta:

Pseudomercaticeras rotaries Merla
Pseudomercaticeras venzoi n. sp.
Pseudomercaticeras frantzi (Reynès)

Come caratteri generici si possono assumere: l' umbilico aperto, i giri lentamente accrescentisi a sezione quadratica, l' area esterna con carena alta e solchi poco profondi, l' ornamentazione a coste sottili, sigmoidi talvolta biforcate e tubercolate, con tendenza a raggrupparsi in fasci ed all' ultimo giro sempre attenuate al margine umbilicale.

Caratteri specifici sono: la presenza o l' assenza di veri tubercoli, l' involuzione più o meno accentuata, il grado di appiattimento, il numero e la forma delle coste.

Il genere differisce dai *Mercaticeras* per l' ornamentazione a coste sottili, sigmoidi, più numerose, mai clavate e tendenti a raggrupparsi a coppie al margine umbilicale; e inoltre per la conchiglia molto più appiattita (il rapporto di appiattimento nei *Mercaticeras* non scende mai sotto il valore di 0,90 mentre per queste forme è sempre inferiore).

Osservazioni sul genere « Pseudomercaticeras ». - Come carattere generico non può essere assunta la presenza di tubercoli periumbilicali che riveste carattere essenzialmente specifico. Non posso quindi essere d' accordo con Donovan nell' osservazione che « il genere si distingue dai *Mercaticeras* per la presenza di tubercoli periumbilicali con due o più coste biforcantisi da essi ». Infatti delle tre specie esaminate solo *P. frantzi* presenta netti tubercoli nei giri interni, mentre le altre conservano l' individualità delle coste.

Donovan considera il Genere *Crassiceras*, con la specie tipo *Crassiceras latum* Merla, sinonimo di *Pseudomercaticeras*: ma per i giri costantemente più crassi e larghi, la costulazione più marcata e la notevole diversità fra le forme, il due generi si possono tenere distinti, in accordo con Merla.

Pseudomercaticeras rotaries Merla

(Tav. XI, fig. 1, 2, 3, 4 e tav. test., fig. 6, 6a)

1867-81 - *Ammonites comensis* Meneghini. *Monographie.* pag. 21 (pars), tav. VIII, fig. 3 a b c (non 4).
1899 - *Hildoceras* (*Lillia*) *mercati* Bonarelli. *Le ammoniti descritte.* pag. 203 (pars).
1930 - *Hildoceras* (*Lillia*) *schröderi* Mitzopoulos. *Beiträge.* pag. 70, tav. VI, fig. 8 a b.
1932 - *Pseudomercaticeras rotaries* Merla. *Amm. giur.* pag. 40, tav. V, fig. 2, 4, 6.
1939 - *Pseudomercaticeras rotaries* Ramaccioni. *Monte Cucco.* pag. 169.
1952 - *Pseudomercaticeras rotaries* Venzo. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).
1954 - *Pseudomercaticeras rotaries* Venzo. *Flysch bergamasco.* pag. 106 (nom. nud.).

Ho esaminato 9 esemplari dei quali alcuni in ottimo stato di conservazione; il tipo di Tav. XI, fig. 4 presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 36, umbilico mm 12, altezza ult. giro mm 12, spessore mm 10.

Conchiglia a giri ricoprentisi per circa 1/5, ad accrescimento in altezza piuttosto lento, sezione sub-quadrata a fianchi appiattiti più alti che larghi, con indice di appiattimento variabile da 0,83 a 0,85; indice di avvolgimento variabile da 0, 37 a 0,40. Area esterna larga con carena alta e sottile; solchi poco profondi e ben marcati.

Ornamentazione a coste fini, in numero variabile da un minimo di 33 ad un massimo di 36 per giro, sigmoidi, debolmente proverse, con tendenza a raggrupparsi a coppie verso il margine umbilicale, senza mai formare veri tubercoli. Per la tendenza del genere all' attenuazione delle coste nel terzo interno dell' ultimo giro tale carattere è generalmente poco rilevabile.

La linea lobale presenta come caratteristica generale il fatto che i lobi sono di dimensioni minori delle selle. Il primo lobo laterale è volto verso l' umbilico e presenta corte lacinie.

Osservazioni. - La specie differisce marcatamente dai *Mercaticeras* per l' altezza maggiore dei giri, più evoluti, meno abbraccianti e di lento accrescimento, per la linea lobale con i lobi di minori dimensioni delle selle, per l' andamento delle coste più sigmoidi e numerose, per nulla elavate, tendenti a riunirsi a coppie. L' *Hildoceras* (*Lillia*) *schröderi* Mitzopoulos del Toarciano dell'Alpe Turati che differisce per la sezione del giro appena più larga, può venir considerato in sinonimia. Del tutto identici ai miei risultano i tipi dell'Appennino centrale figurati da Meneghini e Merla.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore.

Distribuzione. - Alpe Turati, Monte Cucco, Monte dei Fiori, Catria.

Pseudomercaticeras venzoi n. sp.

(Tav. XI, fig. 5, 6, 7, 9 e tav. test., fig. 7, 7a)

1867-81 - *Ammonites comensis* Meneghini. *Monographie*. pag. 30 (pars), tav. VIII, fig. 4 a b (non 3).
1899 - *Hildoceras* (*Lillia*) *mercati* Bonarelli. *Le ammoniti descritte*. pag. 203.

Ho istituito questa nuova specie su 9 esemplari in ottimo stato di conservazione dei quali l' olotipo, figurato a Tav. XI, fig. 6, presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 31, umbilico mm 11, altezza ult. giro mm 13, spessore mm 10.

Conchiglia a giri abbraccianti per circa 1/4, accrescimento lento, sezione ellittica a fianchi convessi e declivi all' esterno con massimo spessore al terzo interno. Avvolgimento leggermente più marcato che nel *P. rotaries* con indice di avvolgimento di 0,35 (nel *P. rotaries* il rapporto do/d ha un valore medio di 0,38), ed indice di appiattimento di 0,76. Area esterna più ristretta che nel *P. rotaries*, con solchi ben marcati e carena normale.

Coste sigmoidi e leggermente proverse, in numero di 37 per giro, con tendenza ad attenuarsi e riunirsi a coppie al margine umbilicale, senza formare veri tubercoli. La linea lobale è simile a quella del *P. rotaries* e presenta come caratteristica generale i lobi di dimensioni minori delle selle; inoltre il primo lobo laterale è obliquato verso l' umbilico e presenta corte lacinie delle quali due terminali (tav. test., fig. 7 a).

Il paratipo della Tav. XI, fig. 7, che misura diametro mm 40, umbilico mm 17, altezza ult. giro mm 13, spessore mm 11, ha un indice di avvolgimento di 0,37, solo di poco inferiore a quello del *P. rotaries*; dovuto all' usura della parte ventrale dell' ultimo terzo di giro. Ornamentazione a 37 coste di poco più sigmoidi che nell' olotipo e leggermente proverse.

Il paratipo della Tav. XI, fig. 9, con le seguenti dimensioni — diametro mm 30, umbilico mm 11, altezza ult. giro mm 11, spessore mm 10 — presenta un indice di avvolgimento di 0,36. L' ornamentazione a 37 coste sigmoidi è del tutto analoga a quella dell' olotipo.

Osservazioni. - Meneghini fece distinzione fra le due forme: invece Merla pensò che la differenza, basata solo sul minore o maggiore appiattimento laterale, non fosse sufficiente per separare due specie. A tale distinzione non fece cenno neppure Donovan.

La nuova specie viene dedicata ad S. Venzo, che la raccolse sull'Alpe Turati. I caratteri distintivi rispetto al *P. rotaries* sono: giri fortemente declivi, nettamente convessi e ad accrescimento appena più lento; coste più numerose — 37 invece di 33 — e marcatamente sigmoidi.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore dell'Alpe Turati.

Pseudomercaticeras frantzi (Reynès)

(Tav. XI, fig. 8, 10, 11, 13 e tav. test., fig. 8, 8a)

1867-81 - *Ammonites comensis* Meneghini. *Monographie.* p. 28 (pars), Tav. VII, f. 7 a b.
1868 - *Ammonites frantzi* Reynès. *Essai de geologie et de pal. aveyron.* p. 108, Tav. V, f. 6.
1880 - *Hildoceras escheri* Haug. *Ammonitengatt. Harpoceras.* p. 635.
1884 - *Harpoceras frantzi* Haug. *Amm. nouv. Lias sup.* p. 354.
1889 - *Hildoceras escheri* Bonarelli. *Le amm. descritte.* p. 203.
1931 - *Hildoceras frantzi* Monestier. *Amm. du Toarcien moyen.* p. 18, Tav. V, f. 10.
1932 - *Pseudomercaticeras frantzi* Merla. *Amm. Giur.* p. 39, Tav. V, f. 12.
1952 - *Pseudomercaticeras frantzi* Venzo. *Alpe Turati.* p. 117 (nom. nud.).

Tre esemplari ben conservati, ed uno che presenta parte dell' ultimo giro asportata, debbono ascriversi a questa specie. L' esemplare di Tav. XI, fig. 11, misurato ventralmente, presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 45, umbilico mm 19, altezza ult. giro mm 15, spessore mm 14.

Conchiglia meno appiattita che nelle specie consimili, con indice di appiattimento di 0,91, giri ricoprentisi per circa 1/5, a sezione rettangolare-ellittica (tav. test., fig. 8) con fianchi declivi, debolmente convessi, appiattiti e di lento accrescimento in altezza. Area esterna ampia a carena bassa e larga, con due solchi ben marcati.

Ornamentazione a coste in numero di 36 per giro; all' ultimo giro alcune si attenuano prima di arrivare al margine umbilicale mentre altre si riuniscono a coppie per formare bassi tubercoli periumbilicali appena accennati, nei giri interni le coste si riuniscono a tre a formare larghi tubercoli, in numero di 9. La linea lobale è caratterizzata anche in questa specie, dalle dimensioni minori dei lobi rispetto alle selle. Il primo lobo laterale è più largo e diritto e presenta lacinie più lunghe, fra le quali due terminali.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore.

Distribuzione. - Alpe Turati, Cagli, Aveyron.

Genere Brodieia Buckman, 1898.

Caratteri del Genere. - Esso fu istituito da Buckman sulla specie tipo *Brodieia curva* Buckman. Un anno più tardi egli cambiò il nome in *Brodiceras*, osservando che *Brodieia* era invalidato da *Brodia* Scudder 1881, genere di insetti fossili. Tuttavia l' assunzione non è corretta, in quanto i due nomi sono diversi, cosicchè il nome *Brodieia* può essere conservato. Caratteri costanti del genere sono: conchiglia compressa, involuta, umbilico ristretto, area esterna augusta con due solchi laterali poco profondi, a volte quasi indistinti, e carena alta ed acuta. Ornamentazione a coste sigmoidi biforcate e triforcate, intercalate da coste semplici, alle biforcazioni tubercoli periumbilicali più o meno marcati. Linea lobale con lievi variazioni, caratteristica è la tendenza ad accrescersi del secondo lobo laterale. Caratteri variabili in base ai quali è possibile distinguere le specie sono: la variazione del numero delle coste, la loro forma e quella dei tubercoli, il valore dell' involuzione e dell' appiattimento, la larghezza dell' area esterna, le dimensioni e la profondità dei solchi sifonali.

Osservazioni sul Genere « Brodieia ». - Il genere comprende 14 specie, delle quali 10 qui presenti:

Brodieia bayani (Dumortier)
Brodieia gradata (Merla)
Brodieia clausa (Merla)
Brodieia anonyma (Meneghini)

Brodieia viallii (VENZO *in schedis*)
Brodieia marchettii (RAMACCIONI)
Brodieia alticarinata (MERLA)
Brodieia mavigliai (VENZO *in schedis*)
Brodieia retrograda (MERLA)
Brodieia moltonii (VENZO *in schedis*)

Brodieia mavigliai, *Brodieia viallii* e *Brodieia moltonii* sono specie proposte *in schedis* da S. VENZO nel 1952 (*Alpe Turati*, p. 117 (nom. nud.)) su questi stessi esemplari. Esse vengono ora accuratamente descritte ed illustrate: i caratteri differenziali rispetto alle specie note, confermano trattarsi effettivamente di nuove specie.

Brodieia bayani (DUMORTIER)

(Tav. XI, fig. 14, 15, 16, 20 e tav. test., fig. 9, 9a)

1831 - *Ammonites comensis* BUCH. *Petref. remarqu.* pag. 3, tav. II, fig. 1-3.
1856 - *Ammonites comensis* HAUER. *Ceph. Lias NO Alpen.* pag. 37, tav. XI, fig. 1-3.
1873 - *Ammonites bayani* DUMORTIER. *Etudes paleont. IV.* pag. 69, tav. XII, fig. 7-9.
1885 - *Hildoceras bayani* HAUG. *Gatt Harpoceras.* pag. 635.
1887 - *Ammonites (Hildoceras) comensis* DENCKMANN. *Dörnten.* pag. 77, tav. IV, fig. 1, tav. X, fig. 16, tav. V, fig. 5.
1898 - *Brodieia juncta* BUCKMAN. *Inf. oolite series, suppl.* pag. 32, tav. 4, fig. 7-9.
1898 - *Harpoceras (Lillia) cfr. bayani* HUG. *Lias und Doggerammoniten.* pag. 19, tav. 2, fig. 5a b.
1900 - *Lillia bayani* BELLINI. *Ombrie.* pag. 151, fig. 16.
1905 - *Hildoceras comense* var. *bayani* RENZ. *Balkanhalbinsel*, pag. 261.
1914 - *Hildoceras bayani* ZUFFARDI. *Amm. Liass. Aquilano.* pag. 610, tav. 11, fig. 10.
1915 - *Brodiceras bayani* FOSSA MANCINI. *Montagna della Rossa.* pag. 235.
1919 - *Brodiceras bayani* FUCINI. *Lias sup. di Taormina.* pag. 183, tav. 16, fig. 4.
1930 - *Hildoceras (Lillia) bayani* MITZOPOULOS. *Beiträge.* pag. 59, tav. V, fig. 6.
1931 - *Hildoceras bayani* MONESTIER. *Amm. rares ou peu connues.* pag. 19, tav. 5, fig. 19, 20, 21.
1932 - *Brodiceras bayani* MERLA. *Amm. Giur.* pag. 33, tav. III, fig. 9, tav. IV, fig. 2, 4, 5.
1939 - *Brodiceras bayani* RAMACCIONI. *Monte Cucco.* pag. 168, tav. XI, fig. 13.
1947 - *Brodiceras bayani* LIPPI BONCAMBI. *Umbria centr.* pag. 9.
1952 - *Brodiceras bayani* NICOTRA. *Canto Alto.* pag. 11, tav. B, fig. 8a b.
1952 - *Brodiceras bayani* VENZO. *Alpe Turati.* pag. 116 (nom. nud.).
1958 - *Brodieia bayani* DONOVAN. *Ammonites zones.* pag. 57.

Ho in esame 7 esemplari, dei quali il migliore è quello della tav. XI, fig. 14. Le sue dimensioni sono: diametro mm 46, umbilico mm 13, altezza ult. giro mm 19, spessore mm 14.

Conchiglia discoidale, appiattita con indice di 0,80 variabile fino ad un valore misurato di 0,68; rapido accrescimento dei giri in altezza ed umbilico stretto. Giri a sezione ovale con massimo spessore circa a metà dei fianchi (tav. test., fig. 9). Avvolgimento con indice variabile fra 0,25 e 0,28, e giro abbracciante per poco più di 1/4. Area esterna con carena acuta ed alta e due solchi sifonali poco profondi.

Ornamentazione a coste sigmoidi, prorsiradiate, in numero di 35 per giro, con variabilità da un minimo di 30 ad un massimo di 40. Le coste vanno diminuendo di numero nei giri interni (anche nelle forme di MERLA le coste variano da 30 a 40 per giro). Esse hanno origine da una dozzina di tubercoli periumbilicali, attenuati, dai quali si biforcano o triforcano: ogni tanto qualcuna è semplice. Verso l'esterno le coste diventano più forti fino a svanire ventralmente. La linea lobale (tav.

test., fig. 9a) presenta il primo lobo laterale molto profondo, con lacinie disposte come nel genere *Phymatoceras*, due laterali e tre terminali.

Osservazioni. - Due piccole forme in mio possesso (Tav. XI, fig. 15, 16) ed una non figurata, già classificate come *juvenili* da Venzo (1952), presentano le coste in numero di 32 per giro, il che si accorda con quanto si è detto prima riguardo alla diminuzione delle coste nei giri interni; l'avvolgimento è identico.

Riguardo a questa specie Mitzopoulos distinse due varietà:

1) *Lillia bayani* var. *multicostata* Mitz. (tav. V, fig. 7a b) corrispondente all'*Ammonites comensis* Meneghini (*Monographie*. pag. 29, tav. 7, fig. 1a b), che differisce dal tipo della specie figurato dallo stesso Mitzopoulos alla tav. V, fig. 6. Questa varietà *multicostata* venne considerata da Merla nuova specie nol nome di *Brodieceras gradatum* ora *Brodieia gradata*.

2) *Lillia bayani* var. *quadrata* Mitzopoulos, corrispondente alla *Brodieia juncta* di Buckman, che cade in sinonimia del *Br. bayani* (Dumortier).

Le mie forme dell'Alpe Turati corrispondono appieno a quelle dell'Appennino centrale illustrate da Merla, sia per l'identico indice di appiattimento, sia per l'involuzione pronunciata e la forma generale della conchiglia.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore « *zona a rudis* ».

Distribuzione. - Alpe Turati, Canto Alto, Valdorbia, Montagna della Rossa, Monte Cucco, Taormina, Aveyron, Bacino del Rodano, Balcania, Yorkshire.

Brodieia gradata (Merla)

(Tav. XI, fig. 12, 17, 17a, 18, 19, tav. XII, fig. 10 e tav. test., fig. 10, 10a, 19)

1867-81 - *Ammonites comensis* Meneghini. *Mongraphie*. pag. 29 (pars), tav. VII, fig. 1a b.
1885 - *Hildoceras bayani* Haug. *Ammoniten. Harpoceras*. pag. 635.
1889 - *Hildoceras* (*Lillia*) *bayani* Bonarelli. *Le amm. descritte*. pag. 20.
1930 - *Lillia bayani* var. *multicostata* Mitzopoulos. *Beiträge*. pag. 61, tav. V, fig. 7a b.
1932 - *Brodieceras gradatum* Merla. *Amm. Giur*. pag.36, tav. IV, fig. 6-8.
1947 - *Brodieceras gradatum* Lippi Boncambi. *Amm. del Lias sup*. pag. 10.
1952 - *Brodieceras gradatum* Venzo. *Alpe Turati*. pag. 117, tav. B, fig. 3.
1958 - *Brodieia gradatum* Donovan. *Ammonites zones*. pag. 51.

A questa specie ascrivo 5 esemplari in ottimo stato di conservazione; il tipo della tav. XI, fig. 17, 17a presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 52, umbilico mm 14, altezza ult. giro mm 22, spessore mm 16.

Conchiglia appiattita con indice di 0,72, piuttosto involuta con rapporto *do/d* variabile da 0,25 a 0,28, e ricoprimento dei giri di poco superiore al quarto; accrescimento in altezza dei giri molto rapido ed umbilico di conseguenza ristretto. Sezione ellittica a fianchi appena convessi, con massima larghezza al terzo interno. Area ventrale ristretta, con carena alta e due solchi sifonali molto marcati. Umbilico profondo a parete ripida.

Coste piuttosto grosse, specie nella parte esterna, sigmoidi, in numero variabile da 41 a 44 per giro; esse si originano biforcandosi o triforcandosi da una fila di 12-16 tubercoli periumbilicali ben marcati: qualche costa alternata è semplice. La linea lobale (tav. test., fig. 10a) presenta il primo lobo laterale tozzo e largo con un alto numero di lacinie minute. L'esemplare figurato a Tav. XII, fig. 10 e tav. test. fig. 19, un po' deformato per compressione laterale, presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 47, umbilico mm 14, altezza ult. giro mm 20, spessore mm 14, con 41 coste sigmoidi biforcate e triforcate, indice di appiattimento 0,70 ed indice di avvolgimento 0,29, può venire

confrontato colla *Brodieia gradata*. Dal tipo della specie, figurato a Tav. XI, fig. 17, 17a, questo esemplare sembra differire per la costulazione meno marcata, ma ciò è connesso colla compressione e con leggera usura verso la fine dei giri. Infatti per tutti gli altri caratteri essa si identifica alla *gradata*.

OSSERVAZIONI. - L'esemplare dell'Alpe Turati figurato da MENEGHINI a tav. VII, fig. 1a-c, classificato *Ammonites comensis* BUCH, corrisponde esattamente — presentando rapporti $do/d = 0{,}31$ e $l/a = 0{,}65$ — alla mia forma della Tav. XI, fig. 17, 17a. Nel 1889 BONARELLI classificò tale esemplare *Hildoceras* (*Lillia*) *bayani*; infine MERLA nel 1932 creò per questa forma una nuova specie, il *Brodiceras gradatum*. DONOVAN citò il *B. gradatum* (MERLA); la citazione però non è esatta in quanto il genere *Brodieia* è femminile e la specie va quindi denominata *Brodieia gradata* (MERLA).

POSIZIONE STRATIGRAFICA. - Toarciano superiore « *zona a rudis* ».

DISTRIBUZIONE. - Alpe Turati, Cesi, M. Catria, Valdorbia, Porcarella, Monte dei Fiori (Ascoli Piceno), Cagli.

Brodieia clausa (MERLA)

(Tav. XII, fig. 8 e 12; tav. test., fig. 11, 11a)

1932 - *Brodiceras clausum* MERLA. *Amm. Giur.* pag. 35, tav. III, fig. 7, 8; tav. IV, fig. 1.
1939 - *Brodiceras clausum* RAMACCIONI. *Monte Cucco.* pag. 167, tav. XI, fig. 12.
1947 - *Brodiceras clausum* LIPPI-BONCAMBI. *Amm. Lias sup.* pag. 11.
1952 - *Brodiceras clausum* VENZO. *Alpe Turati.* pag. 116 (nom. nud.).

Ho in esame due esemplari, dei quali uno in ottime condizioni (Tav. XII, fig. 12), che presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 31, umbilico mm 6, altezza ult. giro mm 14, spessore mm 9.

Conchiglia molto involuta con rapporto di avvolgimento $do/d = 0{,}20$ e ricoprimento di circa 1/4, appiattimento laterale piuttosto notevole con indice di 0,72, accrescimento in altezza dei giri molto rapido, umbilico ristretto, imbutiforme a parete inclinata. Sezione dei giri ovale, con massimo spessore circa al terzo interno. Area esterna assai ridotta, con carena sottile e solchi molto attenuati.

Coste sigmoidi, quasi falciformi, proverse, molto fini e numerose, in numero di 40 per giro, dipartentesi a due o a tre da un giro di 18 piccoli tubercoli periumbilicati allungati. La linea lobale (tav. test., fig. 11a) si differenzia per le lacinie terminali del lobo laterale in numero di 4 e tutte dello stesso ordine di grandezza; questo lobo è corto, tozzo ed espanso all'estremità.

Il mio esemplare della fig. 8, di maggiori dimensioni, pur essendo usurato all'esterno dell'ultimo giro, presenta la caratteristica ornamentazione a 40 coste bi-triforcate, dipartentisi dal giro di marcati tubercolini periumbilicali.

OSSERVAZIONI. - I miei esemplari corrispondono esattamente a quelli dell'Appennino centrale figurati da MERLA. *Brodieia clausa* è una delle specie più caratteristiche del genere, presentando caratteri di differenziazione notevolmente marcati quali la dimensione dell'umbilico e la fine e fitta ornamentazione; giustificando appieno la specie di MERLA, benchè DONOVAN non ne abbia fatto cenno.

POSIZIONE STRATIGRAFICA. - Toarciano superiore « *zona a rudis* ».

DISTRIBUZIONE. - Alpe Turati, Monte Cucco, Cagli, Porcarella.

Brodieia anonyma (MENEGHINI)

(Tav. XI, fig. 23, 24 e tav. test., fig. 12, 12a)

1867-81 - *Ammonites sp. ind.* MENEGHINI. *Monographie.* Tav. II, fig. 5a b c.
1867-81 - *Harpoceras anonymum* MENEGHINI. *Monographie.* pag. 202, tav. II, fig. 5a b c.
1952 - *Brodiceras anonymum* VENZO. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).

Il tipo di Tav. XI, fig. 24, lateralmente un po' deformato, presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 51, umbilico mm 14, altezza ult. giro mm 21, spessore mm 15.

Conchiglia poco appiattita, con indice variabile attorno a 0,75, giri rapidamente accrescentisi, ricoprimento di circa 1/5, umbilico di media larghezza; l'indice di avvolgimento, variabile da 0,26 a 0,28, mi dà valori piuttosto elevati. Sezione dei giri nettamente ovale, con massimo spessore a metà dei fianchi; l'ultimo giro forma sul precedente un gradino smussato. Area esterna piuttosto ristretta, con carena grassa e bassa e due solchi sifonali poco profondi.

Ornamentazione a coste sigmoidi, proverse, molto fini e fitte, in numero di 50 per giro. Le coste si dipartono, biforcandosi regolarmente, dai minuti tubercoli periumbilicali allungati, in numero di circa 20. Linea lobale (tav. test., fig. 12a) con il secondo lobo laterale corto e molto largo, più sviluppato che nelle altre specie, con due lacinie terminali biforcate. Il primo lobo laterale, molto profondo, presenta due lacinie terminali ed è leggermente obliquato verso la regione umbilicale.

Osservazioni. - *Brodieia anonyma* (Menegh.), come pure *B. viallii* e *B marchettii* (Venzo), fa parte del gruppo della *Brodieia clausa* (Merla). Ciò è evidente se si considera il tipo di ornamentazione, a coste sottili e numerose, la forma dell'umbilico piuttosto imbutiforme — sebbene molto più ampio che nella *B. clausa* — nonchè la sezione dei giri e l'area esterna molto ristretta.

Le maggiori differenze rispetto alla *clausa* consistono nel minore accrescimento dei giri in altezza, nell'umbilico più aperto, nei minuti tubercoli attenuati e nel numero maggiore delle coste: 50 invece di 40.

Dalla *Brodieia viallii* (Venzo), seguentemente descritta, la specie in esame differisce per il ricoprimento dei giri leggermente minore, per il numero maggiore delle coste, la maggiore compressione laterale della conchiglia e la diversa sezione dei giri.

Il mio secondo esemplare, quasi metà del precedente e non usurato, presenta un numero di coste minore, attorno a 45 per giro (Tav. XI, fig. 23). In questa forma sono visibili i tubercoli periumbilicali, molto piccoli ed allungati, dai quali si bi-triforcano le coste.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore « *zona a rudis* ».

Distribuzione. - Alpe Turati, Appennino centrale.

Brodieia viallii (Venzo *in schedis*) (¹)

(Tav. XI, fig. 21, 21a, 22, tav. test., fig. 14, 14a)

1952 - *Brodiceras viallii* Venzo. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).

Attribuisco a questa specie due esemplari ben conservati; considero olotipo quello della Tav. XI, fig. 21, 21 a, che presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 40, umbilico mm 11, altezza ult. giro mm 18, spessore mm 13. Conchiglia a giri alti e stretti con indice di appiattimento di 0,72 il che indica un appiattimento laterale abbastanza notevole; conchiglia involuta ad umbilico stretto, indice di avvolgimento 0,27, giri ricoprentisi per quasi 1/4, compressi, a fianchi marcatamente declivi all'esterno, leggermente convessi, con massimo spessore al terzo interno ed accrescimento in altezza molto veloce. Umbilico a pareti ripide, come appare specialmente dalla tav. test. fig. 14. Area esterna piuttosto angusta con carena marcata e due solchi poco profondi.

Ornamentazione a coste molto sottili e fitte, in numero di 42 per giro. Esse si biforcano o più raramente triforcano dai numerosi tubercolini periumbilicali allungati, in numero di 20.

(¹) La specie è dedicata al Prof. Vittorio Vialli, ordinario di Paleontologia all'Università di Bologna e già conservatore paleontologo al Museo di Storia Naturale di Milano.

La linea lobale (tav. test. fig. 14a) presenta il primo lobo laterale obliquo, piuttosto angusto ed allungato, con tre lunghe lacinie terminali.

Il paratipo della Tav. XI, fig. 22, leggermente usurato, presenta dimensioni minori ed ornamentazione a 45 coste biforcantisi e triforcantisi analogamente all' olotipo.

Osservazioni. - Questa nuova specie risulta più affine alla *Brodieia clausa* (Merla), dalla quale differisce per l' accrescimento minore dei giri, il ricoprimento minore e quindi l'umbilico più aperto, per le coste un po' più fitte ed inoltre la sezione diversa dei giri e la regione ventrale più ampia (tav. test. fig. 14 e fig. 11). Le altre specie differiscono maggiormente.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore « *zona a rudis* » dell'Alpe Turati.

Brodieia marchettii (Ramaccioni)

(Tav. XII, fig. 15 e tav. test., fig. 13, 13a)

1939 - *Brodiceras marchettii* Ramaccioni. *Monte Cucco.* pag. 168, tav. 12, fig. 18.
1952 - *Brodiceras marchettii* Venzo. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).

Unico esemplare leggermente deformato e usurato ventralmente, con le seguenti dimensioni: diametro mm 44, umbilico mm 13, altezza ult. giro mm 17, spessore mm 12.

Conchiglia discoidale, appiattita, con indice di appiattimento di 0,66, rapido accrescimento in altezza dei giri che si ricoprono per circa 1/5. Umbilico relativamente più ampio che nelle altre specie del gruppo ed a pareti ripide; giri subrettangolari, alti e stretti, a fianchi leggermente convessi ed appena declivi all' esterno. Area esterna abbastanza ristretta, più ampia che nella *B. clausa,* con carena alta e solchi poco profondi.

Ornamentazione a coste sigmoidi, attenuate all' interno e forti all' esterno, piuttosto grosse rispetto a quelle delle altre specie del gruppo, in numero di 44 per giro. Dodici tubercoli periumbilicali poco marcati, dai quali si bi-triforcano le coste, ogni tanto si alterna una costa semplice.

La linea lobale (tav. test. fig. 13a) presenta il primo lobo laterale debolmente obliquato allo esterno, largo e piuttosto profondo, con 4-5 punte terminali; il secondo lobo laterale è piccolo e pure inclinato verso l' esterno.

Osservazioni. - Secondo Ramaccioni la specie più vicina è la *Brodieia clausa* che differisce per l' umbilico più ristretto ed imbutiforme, per l' area sifonale più stretta, per il rapido accrescimento dei giri, per le coste più numerose e marcatamente sigmoidi. Dalla *B. anonyma* la specie in esame differisce per la sezione del giro subrettangolare invece che ovale, per le coste più rade (40 invece di 50), più grosse e per i tubercoli meno minuti; dalla *B. viallii* si differenzia invece per la maggior larghezza dell' umbilico, il minor aumento in altezza dei giri, l' ornamentazione a coste più rade e per la linea lobale.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore « *zona a rudis* ».

Distribuzione. - Alpe Turati, Monte Cucco.

Brodieia alticarinata (Merla)

(Tav. XII, fig. 1, 2, 3, 4, 4a, 5 e 7; tav. test., fig. 15, 15a)

1932 - *Brodiceras alticarinatum* Merla. *Amm. Giur.* pag. 37, ta. IV, fig. 11, tav. V, fig. 1, 3, tav. VII, fig. 8.
1947 - *Brodiceras alticarinatum* Lippi Boncambi. *Amm. Lias sup.* pag. 11, tav. V, fig. 7.
1952 - *Brodiceras alticarinatum* Venzo. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).
1958 - *Brodieia alticarinatum* Donovan. *Ammonites zones.* pag. 51.

Dodici esemplari per la maggior parte ben conservati; il mio tipo quasi completo della camera d'abitazione della Tav. XII, fig. 2 è di notevoli dimensioni: diametro mm 74, umbilico mm 24, altezza ult. giro mm 28, spessore mm 17. Il piccolo tipo della Tav. XII, fig. 5 misura invece: diametro mm 40, umbilico mm 11, altezza ult. giro mm 18, spessore mm 12.

Conchiglia discoidale piatta con indice variabile da 0,57 a 0,63; umbilico piuttosto ristretto a pareti subverticali, avvolgimento con indice variabile da 0,30 a 0,28, ricoprimento di circa 1/5. Giri alti e stretti con sezione subellittica a fianchi appiattiti e massima larghezza verso il margine umbilicale. Area esterna molto ridotta con carena molto alta e grossa e due solchi sifonali appena accennati.

Coste appena sigmoidi, ampie ed attenuate sulla camera d'abitazione ed evanescenti all'interno del giro in numero da 45 a 50. Tubercoli periumbilicali appena percettibili, in numero di circa 16 per giro. La linea lobale presenta il primo lobo laterale molto largo, con 4 lacinie terminali; sella esterna con lobulo lungo che la bipartisce simmetricamente.

Gli esemplari figurati a Tav. XII, fig. 1, 2, 4 conservano ancora parte della camera di abitazione; mentre il tipo della fig. 5 ne è mancante. I rapporti di Merla corrispondono esattamente a quelli misurati sui miei esemplari. Già osservai che la camera di abitazione presenta ornamentazione a coste molto tenui, che tendono a scomparire verso la bocca.

Osservazioni. - Donovan nel 1958 a pag. 51 cita un *B. alticarinatum* (Merla); dato che il genere *Brodieia* è femminile, la specie va indicata *Brodieia alticarinata* (Merla).

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore « *zona a rudis* ».

Distribuzione. - Alpe Turati, Entratico, Valdorbia, Montagna della Rossa, Porcarella, Marconessa, Cesi, Cagli, Monte Faito, Monte Purino.

Brodieia mavigliai (Venzo *in schedis*) [1]

(Tav. XII, fig. 6 e 9; tav. test., fig. 16, 16a)

1952 - *Brodiceras mavigliai* Venzo. *Alpe Turati*. pag. 117 (nom. nud.).

Ho in esame due esemplari in discreto stato di conservazione: considero come olotipo quello della Tav. XII, fig. 9, che presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 43, umbilico mm 14, altezza ult. giro mm 17, spessore mm 14.

Conchiglia crassa, con indice di appiattimento di 0,77 e giri meno avvolgenti che nella *B. alticarinata*, con rapporto do/d = 0,27; accrescimento dei giri, che si ricoprono per circa 1/5, non molto veloce; sezione a fianchi declivi, notevolmente convessi e massima larghezza al quarto interno. Umbilico relativamente ampio, a pareti non molto ripide. Area esterna di media larghezza con forte carena e due solchi laterali larghi e poco profondi.

Coste quasi diritte, esternamente appena sigmoidi e proverse, in numero di 35 per giro, molto forti e quasi diritte nei giri interni, mentre si attenuano verso la camera di abitazione. L'ornamentazione tende inoltre ad attenuarsi verso la regione umbilicale, dimodochè i tubercoli appaiono evanescenti. La linea lobale presenta il primo lobo laterale con due lacinie terminali divergenti e molto lunghe.

Il paratipo della Tav. XII, fig. 6, presenta maggiori dimensioni: diametro mm 66, umbilico mm 21, altezza ult. giro mm 28, spessore mm 24. Esso a fine giro conserva un piccolo tratto della camera di abitazione (in scuro), sulla quale l'ornamentazione si fa più evanescente fino alla scomparsa quasi totale delle coste.

Osservazioni. - Come accrescimento ed ornamentazione la nuova specie risulta vicina alla *B. alticarinata* (Merla), dalla quale si differenzia sopratutto per la conchiglia crassa, per il minore ac-

[1] La specie è dedicata al Prof. C. Maviglia, appassionato raccoglitore di questi fossili assieme al Prof. S. Venzo.

crescimento in altezza dei giri e quindi l'umbilico un po' più largo; per l'ornamentazione più marcata, i solchi laterali più profondi, l'area esterna più larga e la linea lobale con il primo lobo laterale bilanciniato invece che tetralaciniato, anche la sella esterna simmetricamente bipartita è dissimile (tav. test. fig. 15a e 16a).

Dalla *B. gradata* (MERLA) differisce invece per i giri notevolmente più crassi e di minor accrescimento in altezza; per l'ornamentazione a coste più grosse, meno sigmoidi e meno numerose — 35 invece di 40 — e per la carena più bassa.

POSIZIONE STRATIGRAFICA. - Toarciano superiore «*zona a rudis*» dell'Alpe Turati.

Brodieia retrograda (MERLA)

(Tav. XII, fig. 16 e tav. test., fig. 18)

1932 - *Brodiceras retrogradum* MERLA. *Amm. Giur.* pag. 38, tav. IV, fig. 4.
1952 - *Brodiceras retrogradum* VENZO. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).

Unico esemplare perfettamente conservato con le seguenti dimensioni: diametro mm 48, umbilico mm 14, altezza ult. giro mm 19, spessore mm 16.

Conchiglia crassa con indice di appiattimento di 0,88, involuzione scarsa con rapporto $do/d=0,26$, ricoprimento di circa 1/6, scarso aumento in altezza dei giri, umbilico relativamente largo, giri a fianchi subrettangolari leggermente declivi con massimo spessore circa al terzo interno e leggermente convessi. Area esterna ampia con forte carena e solchi profondi.

Ornamentazione a coste fortemente sigmoidi e retrograde, proverse all'esterno in numero di 36, grosse e ben marcate che si originano biforcandosi e triforcandosi, con alternanze irregolari di coste semplici, da 14 grossi tubercoli periumbilicali.

La linea lobale (tav. test. fig. 18) è simile a quella del *B. bayani.*

OSSERVAZIONI. - L'esemplare è identico a quello figurato da MERLA a tav. IV, fig. 4. Questa specie risulta consimile alla *B. bayani,* dalla quale differisce per i giri più crassi e bassi e per il forte gradino periumbilicale.

POSIZIONE STRATIGRAFICA. - Toarciano superiore «*zona a rudis*».

DISTRIBUZIONE. - Alpe Turati, Monte Faito, Pian di Giugoli.

Brodieia moltonii (VENZO *in schedis*) [1]

(Tav. XII, fig. 11, 13, 14 e tav. test., fig. 17, 17a)

1952 - *Brodiceras moltonii* VENZO. *Alpe Turati.* pag. 117 (nom. nud.).

Tre esemplari ottimamente conservati: considero olotipo quello della Tav. XII, fig. 13, che presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 48, umbilico mm 17, altezza ult. giro mm 17, spessore mm 14. Osservo che il tipo in esame appare debolmente usurato nella regione ventrale dell'ultimo terzo di giro.

Conchiglia poco appiattita con indice di 0,82, giri medio-involuti, indice di avvolgimento di 0,30. Sezione dei giri a fianchi fortemente declivi con massima larghezza al margine umbilicale; umbilico a pareti assai alte e pressochè verticali. Area esterna ampia con carena bassa e grossa con solchi sifonali larghi e profondi.

---

[1] La specie è stata dedicata al Prof. EDGARDO MOLTONI, direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Coste marcatamente sigmoidi, quasi falciformi, in numero di 43 per giro, che si dipartono biforcandosi e triforcandosi da 14 marcati tubercoli periumbilicali. Linea lobale caratterizzata dalle lacinie dei lobi minute e numerose.

Il paratipo della Tav. XII, fig. 14, presenta dimensioni un po' minori: diametro mm 39, umbilico mm 13, altezza ult. giro mm 14, spessore mm 12; indice di avvolgimento di 0,33, ed ornamentazione perfettamente analoga all'olotipo, con 42 coste sigmoidi, quasi falciformi.

Il paratipo della Tav. XII, fig. 11, che presenta le seguenti dimensioni: diametro mm 35, umbilico mm 11, altezza ult. giro mm 14, spessore mm 11, è pressochè identico al precedente, dal quale differisce solo per le minori dimensioni.

Osservazioni. - Più vicina risulta la *B. retrograda* dalla quale questa nuova specie si distingue per la conchiglia più appiattita all'ultimo giro, per i solchi sifonali meno marcati, l'area esterna più ristretta, per le coste più numerose ed i tubercoli meno evidenti; nonchè per la linea lobale col primo lobo laterale caratterizzato da lacinie piccole e molto numerose, invece che da sole tre terminali.

Dalla *B. gradata* si differenzia per i giri meno alti e di più lento accrescimento, per i fianchi piatti e fortemente declivi, le coste quasi falciformi, per l'area esterna molto ampia e la linea lobale col primo lobo laterale a numerose e piccole lacinie invece di tre.

Dalla *B. bayani* si differenzia invece per i giri più crassi e molto meno alti, l'area esterna ampia e l'ornamentazione a coste più forti e più marcatamente falciformi.

Posizione stratigrafica. - Toarciano superiore « *zona a rudis* » dell'Alpe Turati.

QUADRO COLLA DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLE SPECIE

ELENCO DELLE SPECIE DESCRITTE	Specie già note all'Alpe Turati	Entratico in Val Cavallina	Monte Albenza	M. Canto Alto	Appennino centrale	Bacino del Rodano	Aveyron	Epiro	Akarnania	Balcania	Selva di Bakony	Yorkshire
Mercaticeras umbilicatum BUCKMAN	+	+	—	—	+	—	—	+	—	+	+	+
Mercaticeras mercati (HAUER)	+	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Mercaticeras hellenicum (RENZ)	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+
Mercaticeras stefaninii MERLA	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Mercaticeras thyrrenicum (FUCINI)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Mercaticeras dilatum (MENEGHINI)	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Pseudomercaticeras rotaries MERLA	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Pseudomercaticeras venzoi n. sp.	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Pseudomercaticeras frantzi (REYNÈS)	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
Brodieia bayani (DUMORTIER)	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	—	+
Brodieia gradata (MERLA)	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Brodieia clausa (MERLA)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Brodieia anonyma (MENEGHINI)	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Brodieia viallii (VENZO in schedis)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Broidieia marchettii (RAMACCIONI)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Brodicia alticarinata (MERLA)	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Brodieia mavigliai (VENZO in schedis)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brodieia retrograda (MERLA)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Brodieia moltonii (VENZO in schedis)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

La distribuzione cronologica delle specie è trattata nella PREMESSA: i *Mercaticeras* sono caratteristici del Toarciano inferiore «*zona a bifrons*»; i *Pseudomercaticeras* sono caratteristici del Toarciano superiore in generale. Il gen. *Brodieia* caratterizza il Toarciano superiore «zona a *rudis-brodieia*».

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA NEL TESTO

Sezioni e linee lobali

Fig. 1, 1a — *Mercaticeras umbilicatum* Buckman

Fig. 2, 2a — *Mercaticeras mercati* (Hauer)

Fig. 3, — *Mercaticeras thyrrenicum* (Fucini)

Fig. 4, — *Mercaticeras hellenicum* (Renz)

Fig. 5, — *Mercaticeras dilatum* (Meneghini)

Fig. 6, 6a — *Pseudomercaticeras rotaries* Merla

Fig. 7, 7a — *Pseudomercaticeras venzoi* n. sp.

Fig. 8, 8a — *Pseudomercaticeras frantzi* (Reynès)

Fig. 9, 9a — *Brodieia bayani* (Dumortier)

Fig. 10, 10a — *Brodieia gradata* (Merla)

Fig. 11, 11a — *Brodieia clausa* (Merla)

Fig. 12, 12a — *Brodieia anonyma* (Meneghini)

Fig. 13, 13a — *Brodicia marchettii* (Ramaccioni)

Fig. 14, 14a — *Brodieia viallii* (Venzo)

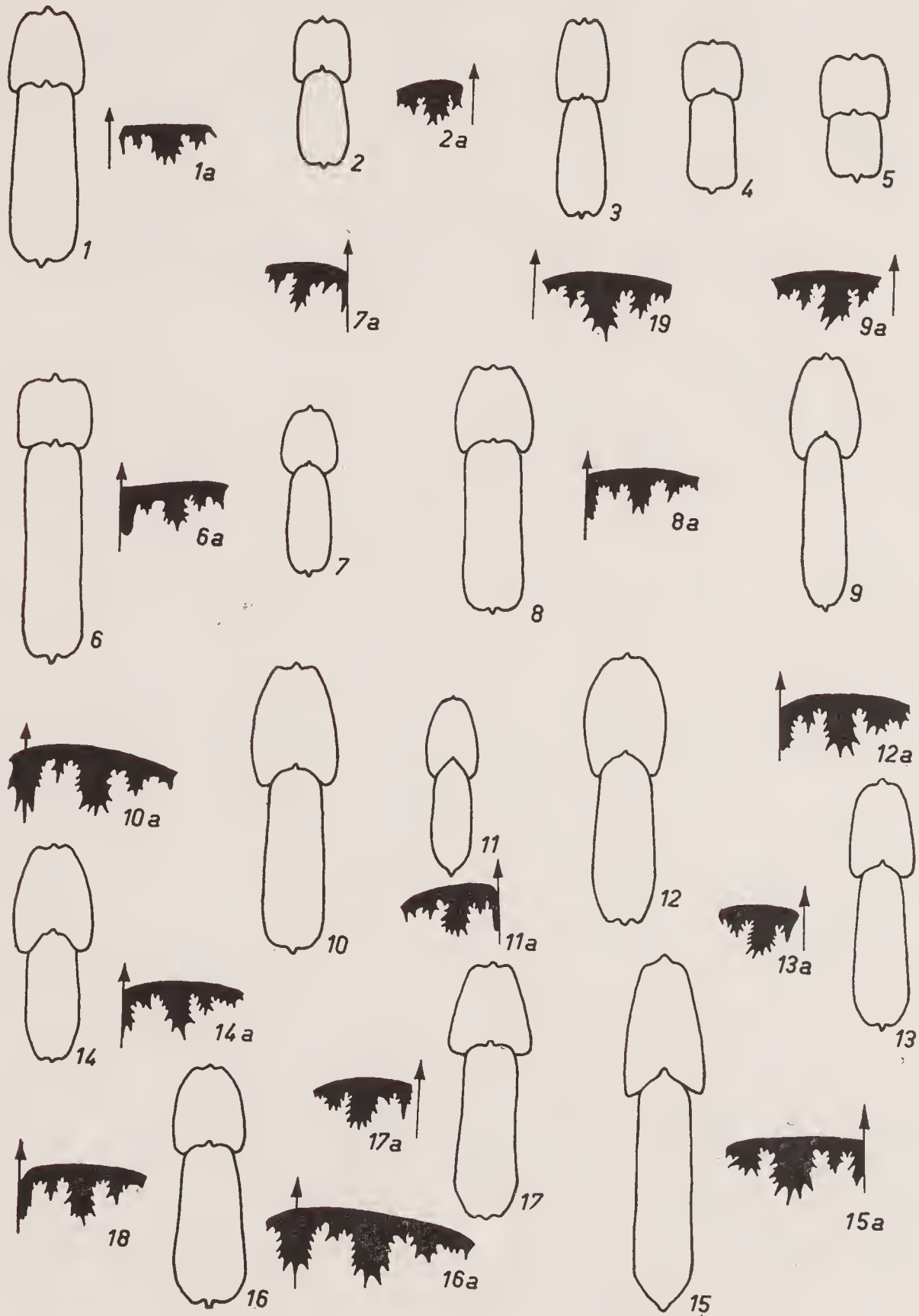
Fig. 15, 15a — *Brodicia alticarinata* (Merla)

Fig. 16, 16a — *Brodieia maviglia* (Venzo)

Fig. 17, 17a — *Brodieia moltonii* (Venzo)

Fig. 18, — *Brodieia retrograda* (Merla)

Fig. 19, — *Brodieia* cfr. *gradata* (Merla)

TAVOLA NEL TESTO

RIASSUNTO

Sono descritti ed illustrati i generi *Mercaticeras*, *Pseudomercaticeras* e *Brodieia* del Toarciano dell'Alpe Turati (Erba), ammoniti raccolte dal 1936 al 1950 dal Prof. C. MAVIGLIA e specialmente dal Prof. S. VENZO, ed ora conservate nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. La fauna, che ebbi in istudio all'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma, è composta da 117 esemplari appartenenti a 19 specie, delle quali 6 riferibili al genere *Mercaticeras* del Toarciano inf. «*zona a bifrons*», 3 a *Pseudomercaticeras* del Toarciano sup. e 10 al genere *Brodieia* del Toarciano sup. «*zona a rudis*». *Pseudomercaticeras venzoi* n. sp. affine a *Ps. rotaries* è specie nuova per la Scienza. Tre sono le specie nuove di *Brodieia*: *B. viallii*, *B. mavigliai*, *B. moltoni*, ritrovate in schedis S. VENZO.

Lo schema della distribuzione delle specie è stato compilato in base alle località di rinvenimento citate dagli autori. E' stato fatto inoltre un breve cenno sulla stratigrafia del Toarciano italiano e sulle condizioni geologiche della zona dell'Alpe Turati della quale è riportata una cartina geologica, rilevata originariamente a scala 1:10.000.

SUMMARY

The writer describes and illustrates the toarcian genus *Mercaticeras*, *Pseudomercaticeras* and *Brodieia* of Alpe Turati (Erba); said Ammonites were collected from 1936 to 1950 by Professor C. MAVIGLIA and particurally by Professor S. VENZO and are now kept in the collection of the Municipal Museum of Natural History in Milan. The fauna, which I studied at the Institute of Geology and Paleontology of the University of Parma, consists of 117 specimens belonging to 19 species of which 6 can be referred to the genus *Mercaticeras* of the lower Toarcian «*bifrons zone*», 3 to *Pseudomercaticeras* of the upper Toarcian and 10 to the genus *Brodieia* of the upper Toarcian «*rudis zone*». *Pseudomercaticeras venzoi* n, sp., akin to *Ps. rotaries*, is a new specics for Science. The new species of *Brodieia* identified in the cards of Prof. VENZO are three: *B. viallii*, *B. mavigliai*, *B. moltonii*.

The scheme of species' distribution has been laid down on the basis of the places in which they have been found, as mentioned by authors. In addiction a short mention has been added on the stratigraphy of italian Toarcian and on geological conditions of the zone of Alpe Turati accompanied by geological plan surveyed originally at the scale 1:10.000.

RESUMÉ

L'auteur décrit et illustre les genres *Mercaticeras*, *Pseudomercaticeras* et *Brodieia*, du Toarcien de l'Alpe Turati (Erba); ces ammonites ont été recuillies de 1936 à 1950 par Mr.le Professeur C. MAVIGLIA et, plus particulièrement, par Mr.le Professeur S. VENZO, et sont à present conservées dans les collections du Musée Civique d'Histoire Naturelle de Milan. Cette faune, que j'eus l'opportunité d'étudier ampès de l'Institut de Géologie et Paléontologie de l'Université de Parma, est composée de 117 exemplaires appartenant à 19 espèces, parmi lesquelles 6 sont référables au genre *Mercaticeras* du Toarcien inf. «*zone à bifrons*», 3 au *Psuedomercaticeras* du Toarcien sup. et 10 au genre *Brodieia* du Toarcien sup. «*zone à rudis*». La *Pseudomercaticeras venzoi* n. sp. analogue au *Ps. rotaries* est une espèce toutàfait nouvelle pour la science. Trois sont les espèces nouvelles de *Brodieia*: *B. viallii*, *B. mavigliai*, *B. moltonii*, qui ont été retrouvées «in schedis» S. VENZO.

Le schéma de répartition des espèces a été rédigé selon les lieux de découverte cités par les auteurs. On a fait aussi une brève note sur la stratigraphie du Toarcien italien et sur les conditions géològiques de la zone de l'Alpe Turati dont on reporte une petite mappe relevée originairement à l'échelle de 1:10.000.

BIBLIOGRAFIA

ARKELL W. J. (1950): *A classification of the Jurassic Ammonites*. Jurual of Paleontology. Vol. 24. N° 3.

ARKELL W. J. (1956): *Jurassic Geology of the world*. Oliver and Boyd. Edinburgh.

ARKELL W. J. (1957): *Entries in Cephalopoda: Ammonoidea*. Treatise Invert.. Pal. Part. L, Mollusca 4.

BELLINI R. (1900): *Les ammonites du calcaire rouge ammonitique (Toarcien) de l'Ombrie*. J. Conchyl. 48, pp. 122-164.

BONARELLI G. (1893): *Osservazioni sul Toarciano e l'Aleniano dell'Appennino centrale*. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XII, fasc. 2.

BONARELLI G. (1899): *Le ammoniti del «Rosso Ammonitico» descritte e figurate da Meneghini*. Boll. Soc. Malc. Ital. Vol. XX.

BUCH L. VON (1831): *Recueil de Planches de Pètrifaction remarquables*. Berlin.

BUCKMAN S. S. (1887-1907): *A monography of the Ammonites of the « inferior Oolite serie »*. Pal. Soc. London.

BUCKMAN S. S. (1909-1930): *Yorkshire type Ammonites, continued as type Ammonites*. London and Thame.

CONCI C. (1957): *Il metodo e la terminologia dei « Tipi » usati nella sistematica zoologica*. Mem. Soc. Entomologica Ital. Vol. XXXVI.

DAL PIAZ G. (1907): *Le Alpi Feltrine*. Mem. R. Ist. Ven. di Sc. Lett. e Arti, T. LVIII P. II, Venezia.

DENCKMANN A. (1887): *Ueber die geognostichen Verhältnisse der Umgegend von Dörten, nördlich Gosslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias*. Abhand. zur geolog. Spezialkarte von Preussen 8, Heft 2, Berlin.

DESIO A. (1929): *Studi geologici sulla regione dell'Albenza*. Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. X, Fasc. I, Milano.

DONOVAN D. T. (1954): *Synoptic Supplement to T. Wright's « Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands »* (1878-86). Pal. Soc. London.

DONOVAN D. T. (1958): *Ammonites zones of the Toarcian*. Eclogae Geologicae Helvetiae. Vol. 51.

DUBAR G. e MOUTERDE R. (1961): *Les faunes d'ammonites du Lias moyen et supérieur*. Colloque sur le Lias français. Mem. du Bureau de Recherches Géologiques et Minières. N. 4. Paris.

DUMORTIER E. (1874): *Etudes Paléontologiques sur le Depots Jurassiques du Bassin du Rhône*. 4me Partie. Lias supèrieur. Paris.

FOSSA-MANCINI E. (1915): *Lias e Giura della Montagna della Rossa*. Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. Vol. XXX.

FUCINI A. (1905): *Cefalopodi liassici del Monte di Cetona*. Parte V. Pal. Ital. Vol. XI. pp. 93-146.

FUCINI A. (1919): *Il Lias sup. di Taormina ed i suoi fossili*. Pal. Ital. Vol. XXV. pp. 173-193.

GERARD C.-BICHELONNE J., (1940): *Les ammonites aaléniennes du Minerai de fer de la Lorraine*. Mem. Soc. Géol. France. n. s. Vol. 19.

GIGNOUX M. (1960): *Géologie Stratigraphique*. Masson. Paris.

HAUER F. VON (1856): *Ueber die Cephalopoden aus dem Lias nordöstlichen Alpen*. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, II, pp. 1-86.

HAUG E. (1884): *Ammonites nouvelles du Lias sup*. Bull. Soc. Géol. France. p. 635.

HAUG E. (1887): *Beiträge zur einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras*. N. Jb. Min. Beil. - Bd. 3, pp. 585-722.

HYATT A. (1868): *The fossils Cephalopods of the Museum of Comparative Zoology*. Reports of the Mus. of Compar. Zoology Cambridge.

HYATT A. (1900): *Article Cephalopoda in Zitlel's Text Book of Paleontology*. Ed. Eastman, pp. 502-592. London.

HUG O. (1898): *Beiträge zur Kenntnis der Lias und Doggerammoniten aus der zone der Freiburger Alpen. I. Die oberliassische Ammonitenfauna von Les Pueys und Teysachaux am Molésen*. Abhandlung der Schweizer. Paleontologischen Gesellschaft. Zürich.

LEPORI B. (1942): *Revisione delle Ammoniti del Lias della Lombardia occ*. Pal. Ital. Vol. XL.

LIPPI-BONCAMBI (1947): *Ammoniti del Lias sup. dell'Umbria centrale*. Riv. Ital. Pal. Anno LIII, Fasc. IV. Milano.

MAVIGLIA C. (1940): *Le località fossilifere nei dintorni dell'Alpe Turati (Lombardia)*. Natura. Vol. XXXI, fasc. 1. Milano.

MENEGHINI G. (1867-81): *Monographie des Fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appennin Central*. Milano.

MENEGHINI G. (1881): *Fossiles du Medolo. Appendice alla Monographie*. Milano.

MENEGHINI G. (1883-92): *Nuove ammoniti dell'Appennino Centrale raccolte dal Rev. D. A. Moriconi*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Vol. VI. Pisa.

MERLA G. (1932-33): *Ammoniti giuresi dell'Appennino centrale*. Pal. Ital. Vol. XXXIII, pp. 1-54, Vol. XXXIV, pp. 1-29.

MITZOPOULOS MAX K. (1930): *Beiträge zur Cephalopodenfauna des oberen Lias der Alta Brianza*. Pragmateiai tis Akadimias Atinan. Tomos B', Aritmos 2. Atene.

MONESTIER J. (1921): *Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du sud-est de l'Aveyron*. Mem. Soc. Géol. France. Vol. XXIII, fasc. 2.

MONESTIER J. (1922): *Sur la stratigraphie paleontologique du Toarcien inférieur et du Toarcien moyen dans la region sud-est de l'Aveyron*. Bull. Soc. Géol. France (ser. 4), Vol. XXI, pp. 322-344.

MONESTIER J. (1931): *Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien moyen de la région sud-est de l'Aveyron*. Mem. Soc. Géol. France. Mémoire N° 15.

NEGRI L. (1933-36): *Revisione delle ammoniti liassiche della Lombardia occidentale*. I. Pal. Ital. Vol. XXXIV; II, ibid. Vol. XXXVI.

NICOTRA F. (1952): *Ammoniti toarciane del Monte Canto Alto, Bergamo*. Ist. Geol. Univ. di Milano, serie P, pubblicaz. N° 68.

OPPEL A. (1856): *Die Juraformation Englands, Frankreichs und des Südwestlichen Deutschlands.* pp. 1-438. Stuttgart. (Reprinted from Würt. Naturw. Jh. Jg. 12).

PARISCH C., VIALE C. (1906): *Contribuzione allo studio delle ammoniti del Lias sup.* Riv. Ital. Pal. Vol. XII. Milano.

PERRIN J., THEOBALD N. (1961): *Etude biometrique de l' Especc Grammoceras fallaciosum Bayle (Toarcien supérieur).* Annales scientifiques de l' Université de Besançon, 2° série, fasc. 14.

PRINCIPI P. (1915): *Ammoniti del Lias superiore dei Monti Martani(Umbria).* Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XXXIV. Roma.

PRINZ G. (1904): *Die Fauna älteren Jurabildungen in nordöstlichen Bakony.* Mitt. Jb. Kön. ung. geol. Anst. 15. pp. 1-142.

RAMACCIONI G. (1939): *Fauna giuraliassica e cretacea di Monte Cucco e dintorni.* Pal. Ital. Vol. XXXIX.

RANGHEARD Y., THEOBALD N. (1961): *Signification biologique de la conquille des ammonites.* Annales scientifiques de l' Université de Besançon. 2° série, fasc. 14.

REYNÉS P. (1868): *Essai de Géologie et de Paléontologie Aveyronnaises.* Paris.

RENZ C. (1906): *Ueber die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel.* N. Jahrb. f. Min. Beie Bd. XXI. Stuttgart.

RENZ C. (1911): *Geologische Forschungen in Akarnanien.* N. Jahrb. f. Min. Beil. Bd. XXXII. Stuttgart.

RENZ C. (1925): *Beiträge zur Geologie der Küstenregion von Epirus gegenüber der Insel Korfu.* Verh. Naturf. Ges. Vol. XXXVI. pp. 163-199. Basel.

ROMAN F. (1938): *Les ammonites jurassique et crétacées.* Masson. Paris.

SPATH L. F. (1945): *Problems of Ammonite Nomenclature. X. The noming of Pathologicals Specimens.* Geological Magazine. Vol. LXXXII, n° 6.

TARAMELLI T. (1880): *Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle provincie Venete.* Atti del R. Istituto Veneto. Ser. V, 5. Venezia.

VACEK M. (1886): *Ueber die Fauna der Oolithe von S. Vigilio ecc.* Abhandl. d.k.k. geol. R. Anstalt. Bd. XII, 3, Wien.

VENZO S. (1952): *Nuove forme ad Ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e dintorni (Alta Brianza).* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. XCI. Milano.

VENZO S. (1954): *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* Mem. descritt. della Carta Geologica d' Italia. Vol. XXXI. Roma.

VIALLI V. (1937): *Ammoniti giurassiche del Monte Peller.* Mem. Mus. Storia Nat. della Venezia Tridentina. Vol. IV, fasc. 2. Trento.

WRIGHT T. (1878-86): *Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands.* Pal. Soc. London.

ZUFFARDI P. (1914): *Ammoniti liassiche dell'Aquilano.* Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XXXIII. Roma.

TAVOLA X

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA X

Fig. 1. — *Mercaticeras umbilicatum* Buckman.
Fig. 2. — *id.* *id.* Buckman.
Fig. 3. — *id.* *id.* Buckman.
Fig. 4. — *id.* *id.* Buckman.
Fig. 5. — *id.* *id* Buckman.
Fig. 6, 6a — *id.* *id.* Buckman.
Fig. 7. — *id.* *id.* Buckman.
Fig. 8. — *Mercaticeras mercati* (Hauer).
Fig. 9. — *id.* *id.* (Hauer).
Fig. 10. — *Mercaticeras umbilicatum* Buckman.
Fig. 11. — *Mercaticeras mercati* (Hauer).
Fig. 12. — *id.* *id.* (Hauer).
Fig. 13, 13a — *Mercaticeras hellenicum* (Renz) f. a coste più rade.
Fig. 14. — *Mercaticeras stefaninii* Merla.
Fig. 15. — *Mercaticeras hellenicum* (Renz).
Fig. 16. — *id.* *id.* (Renz).
Fig. 17. — *Mercaticeras thyrrenicum* (Fucini) f. a coste più fitte.
Fig. 18. — *Mercaticeras hellenicum* (Renz).
Fig. 19. — *id.* *id.* (Renz).
Fig. 20. — *id.* *id.* (Renz).
Fig. 21, 21a. — *id.* *id.* (Renz).
Fig. 22. — *Mercaticeras thyrrenicum* (Fucini) f. a coste più fitte.
Fig. 23. — *Mercaticeras thyrrenicum* (Fucini).
Fig. 24. — *Mercaticeras dilatum* (Meneghini).
Fig. 25. — *id.* *id.* (Meneghini).
Fig. 26. — *Mercaticeras thyrrenicum* (Fucini).
Fig. 27, 27a — *Mercaticeras dilatum* (Meneghini) f. *vecchiai.*
Fig. 28. — *Mercaticeras thyrrenicum* (Fucini).
Fig. 29. — *Mercaticeras dilatum* (Meneghini).
Fig. 30. — *id.* *id.* (Meneghini).
Fig. 31. — *id.* *id.* (Meneghini).
Fig. 32, 32a, 32b, 32c — *Mercaticeras dilatum* (Meneghini) f. *vecchiai.*
Fig. 33. — *Mercaticeras dilatum* (Meneghini).
Fig. 34. — *id.* *id.* (Meneghini).

N.B. - Tutti gli esemplari sono in grandezza naturale: essi sono conservati al Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. - Vol. XIII, Tav. X

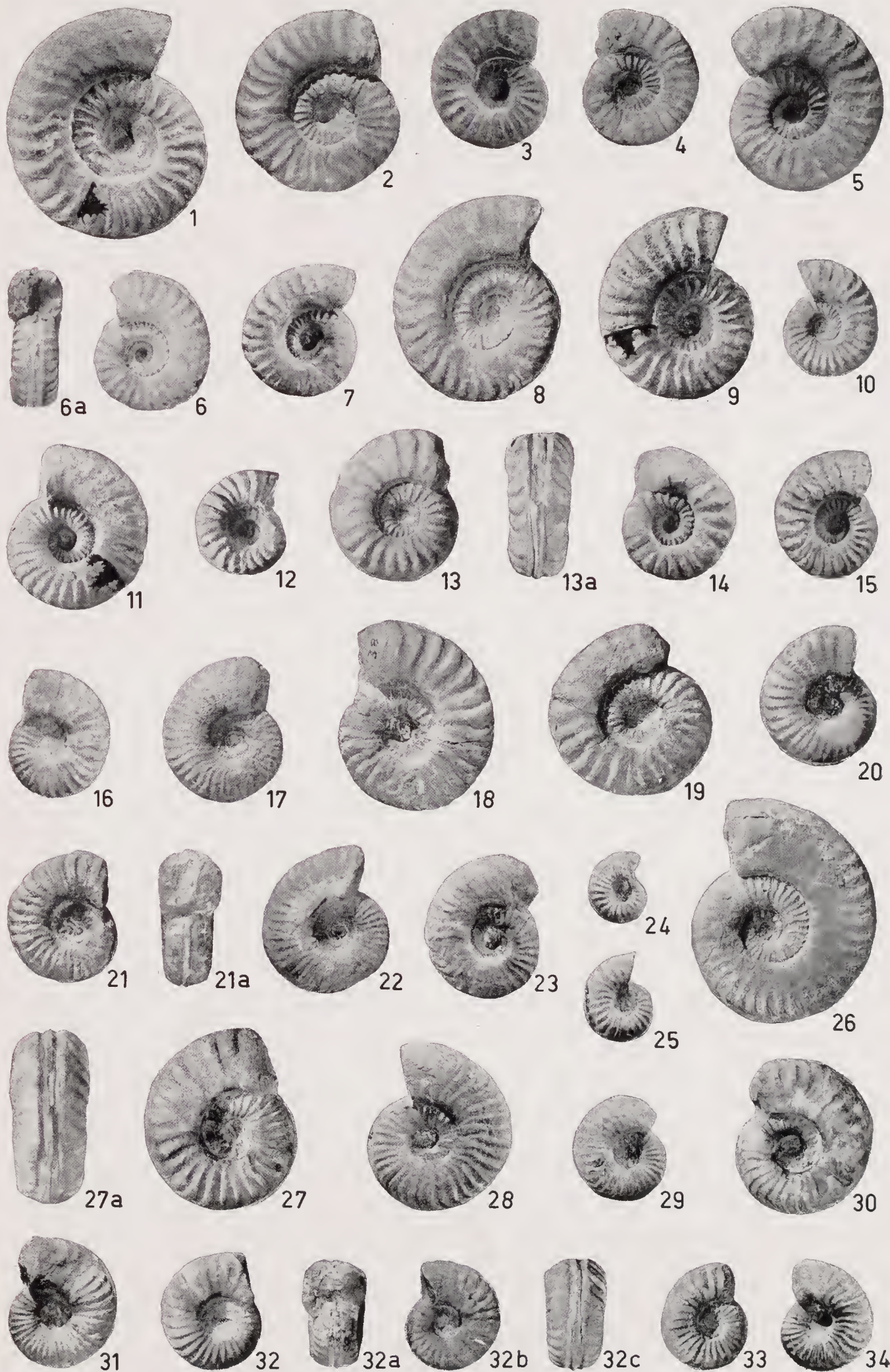
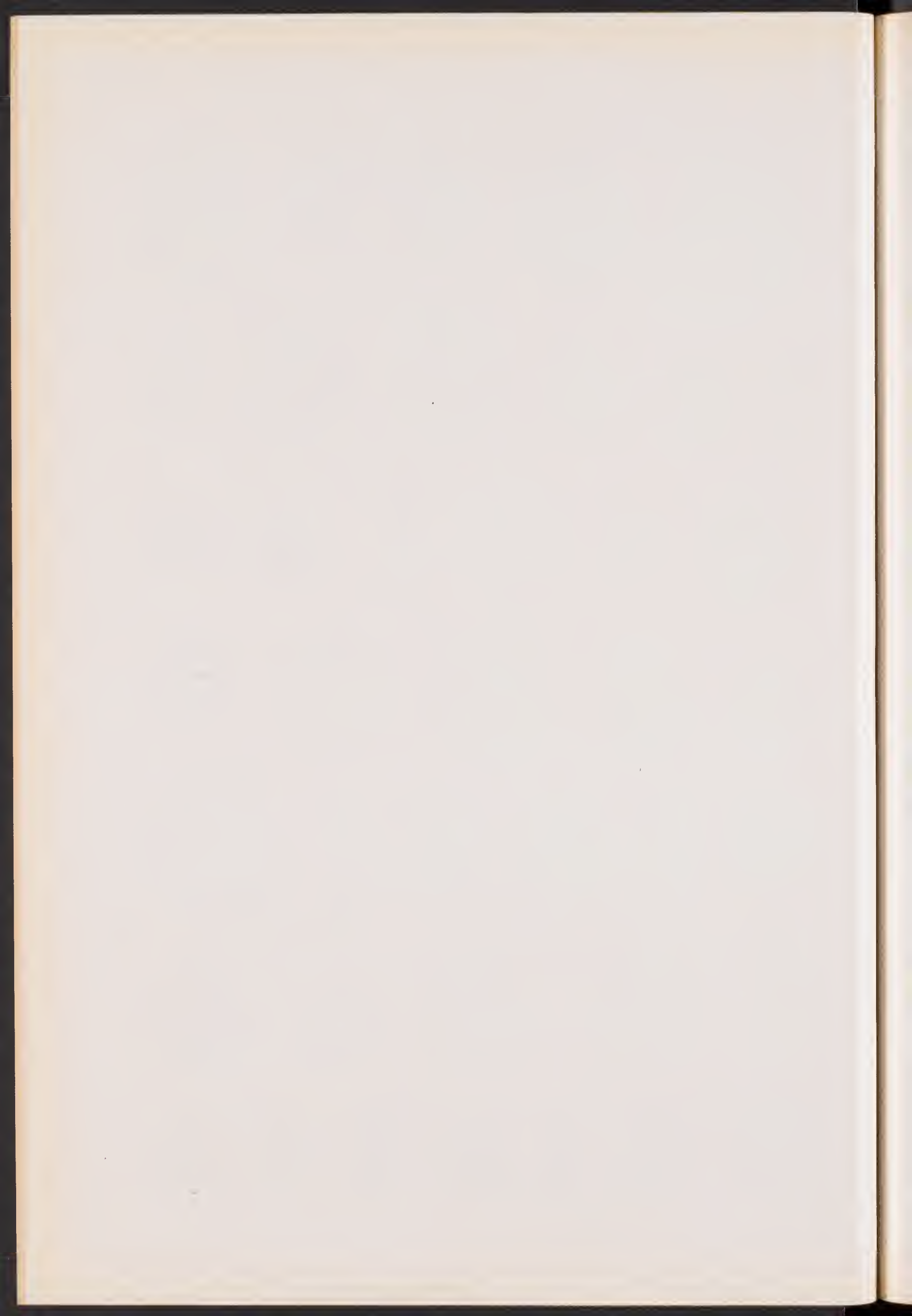



TAVOLA XI

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XI

Fig. 1. — *Pseudomercaticeras rotaries* MERLA.

Fig. 2. — *id. id.* MERLA.

Fig. 3. — *id. id.* MERLA.

Fig. 4. — *id. id.* MERLA.

Fig. 5. — *Pseudomercaticeras venzoi* n. sp.

Fig. 6. — *id. id.* n. sp. (Olotipo).

Fig. 7. — *id. id.* n. sp.

Fig. 8. — *Pseudomercaticeras frantzi* (REYNÈS).

Fig. 9. — *Pseudomercaticeras venzoi* n. sp.

Fig. 10. — *Pseudomercaticeras frantzi* (REYNÈS).

Fig. 11. — *id. id.* (REYNÈS).

Fig. 12. — *Brodieia gradata* (MERLA).

Fig. 13. — *Pseudomercaticeras frantzi* (REYNÈS).

Fig. 14. — *Brodieia bayani* (DUMORTIER).

Fig. 15. — *id. id.* (DUMORTIER); *juv.*

Fig. 16. — *id. id.* (DUMORTIER); *juv.*

Fig. 17, 17a — *Brodieia gradata* (MERLA).

Fig. 18. — *id. id.* (MERLA).

Fig. 19. — *id. id.* (MERLA).

Fig. 20. — *Brodieia bayani* (DUMORTIER).

Fig. 21, 21a — *Brodieia viallii* (VENZO *in schedis*) (olotipo).

Fig. 22. — *id. id.* (VENZO *in schedis*).

Fig. 23. — *Brodieia anonyma* (MENEGHINI).

Fig. 24. — *id. id.* (MENEGHINI).

N.B. - Tutti gli esemplari sono in grandezza naturale: essi sono conservati al Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
17a
18
19
20
21
21a
22
23
24

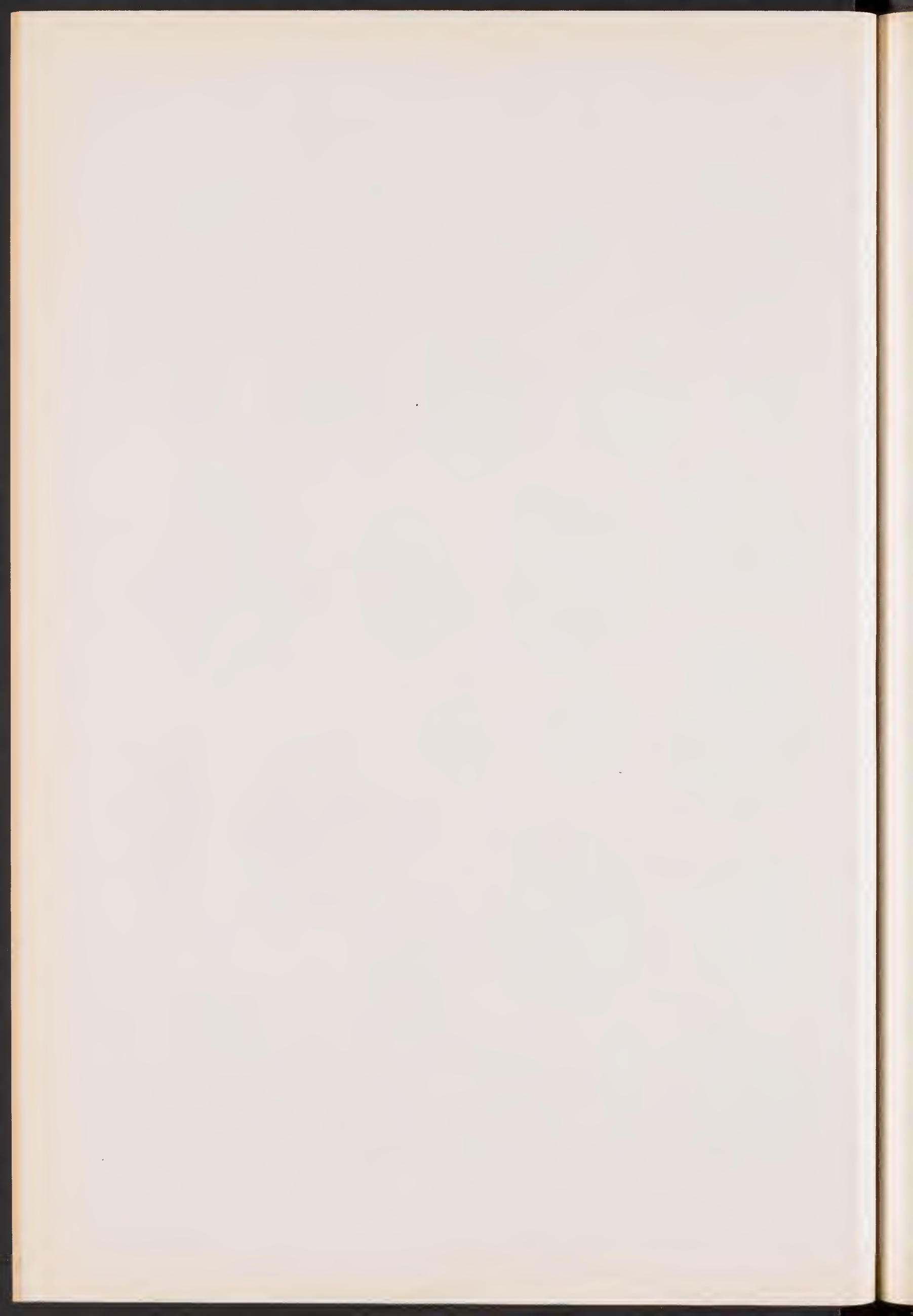



TAVOLA XII

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XII

Fig. 1. — *Brodieia alticarinata* (MERLA).

Fig. 2. — *id.* *id.* (MERLA).

Fig. 3. — *id.* *id.* (MERLA).

Fig. 4, 4a — *id.* *id.* (MERLA).

Fig. 5. — *id.* *id.* (MERLA).

Fig. 6. — *Brodieia mavigliai* (VENZO *in schedis*).

Fig. 7. — *Brodieia alticarinata* (MERLA).

Fig. 8. — *Brodieia clausa* (MERLA).

Fig. 9. — *Brodieia mavigliai* (VENZO *in schedis*) (olotipo).

Fig. 10. — *Brodieia* cfr. *gradata* (MERLA).

Fig. 11. — *Brodieia moltonii* (VENZO *in schedis*).

Fig. 12. — *Brodieia clausa* (MERLA).

Fig. 13. — *Brodieia moltonii* (VENZO *in schedis*) (olotipo).

Fig. 14. — *id.* *id.* (VENZO *in schedis*).

Fig. 15. — *Brodieia marchettii* (RAMACCIONI).

Fig. 16. — *Brodieia retrograda* (MERLA).

N.B. - Tutti gli esemplari sono in grandezza naturale: essi sono conservati al Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1
2
3
4a
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

VOLUME III.

Fasc. I. **Emery F.** — Studi anatomici sulla *Vipera Redii*. 1873. Con 1 tavola.
» II. **Garovaglio S.** — *Thelopsis, Belonia, Weitenwebera et Limboria, quatuor Lichenum angiocarpeorum genera recognita iconibusque illustrata*. 1867. Con 2 tavole.
» III. **Targioni-Tozzetti A.** — Studii sulle Cocciniglie. 1867. Con 7 tavole.
» IV. **Claparède E. R.** e **Panceri P.** — Nota sopra un Alciopide parassito della *Cydippe densa* Forsk. 1867. Con 1 tavola.
» V. **Garovaglio S.** — *De Pertusariis Europae mediae commentatio*. 1871. Con 4 tavole.

VOLUME IV.

Fasc. I. **D'Achiardi A.** — Corallarj fossili del terreno nummulitico delle Alpi venete. Parte seconda. 1868. Con 8 tavole.
» II. **Garovaglio S.** — *Octona Lichenum genera vel adhuc controversa, vel sedis prorsus incertae in systemate, novis descriptionibus iconibusque accuratissimis illustrata*. 1868. Con 2 tavole.
» III. **Marinoni C.** — Le abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia. 1868. Con 7 tavole.
» IV. (Non pubblicato).
» V. **Marinoni C.** — Nuovi avanzi preistorici in Lombardia. 1871. Con 2 tavole.

VOLUME V.

Fasc. I. **Martorelli G.** — Monografia illustrata degli uccelli di rapina in Italia. 1895. Con 4 tavole.
(Del vol. V non furono pubblicati altri fascicoli).

VOLUME VI.

Fasc. I. **De Alessandri G.** — La pietra da cantoni di Rosignano e di Vignale. Studi stratigrafici e paleontologici. 1897. Con 2 tavole e 1 carta geologica.
» II. **Martorelli G.** — Le forme e le simmetrie delle macchie nel piumaggio. Memoria ornitologica. 1898. Con 1 tavola.
» III. **Pavesi P.** — L'abbate Spallanzani a Pavia. 1901. Con 31 documenti, 1 tavola e 14 fotoincisioni.

VOLUME VII.

Fasc. I. **De Alessandri G.** — Studi sui pesci triasici della Lombardia. 1910. Con 9 tavole.
(Del vol. VII non furono pubblicati altri fascicoli).

VOLUME VIII.

Fasc. I. **Repossi E.** — La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte I. 1915. Con 3 tavole.
» II. **Repossi E.** — La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte II. 1917. Con 9 tavole.
» III. **Airaghi C.** — Sui molari dell'elefante delle alluvioni lombarde, con osservazioni sulla filogenia e scomparsa di alcuni Proboscidati. 1917. Con 3 tavole.

VOLUME IX.

Fasc. I. **Bezzi M.** — Studi sulla ditterofauna nivale delle Alpi italiane. 1918. Con 2 tavole.

» II. **Sera G. L.** — Sui rapporti della conformazione della base del cranio colle forme craniensi e colle strutture della faccia nelle razze umane. - (Saggio di una nuova dottrina craniologica con particolare riguardo dei principali cranii fossili). 1920. Con 2 tavole.

» III. **De Beaux O.** e **Festa E.** — La ricomparsa del Cinghiale nell'Italia settentrionale-occidentale. 1927. Con 7 tavole.

VOLUME X.

Fasc. I. **Desio A.** — Studi geologici sulla regione dell'Albenza. (Prealpi Bergamasche). 1929. Con 1 carta geologica e 1 tavola.

» II. **Scortecci G.** — Gli organi di senso della pelle degli Agamidi. 1937. Con 2 tavole e 39 figure nel testo.

» III. **Scortecci G.** — I recettori degli Agamidi. 1941. Con 80 figure nel testo.

VOLUME XI.

Fasc. I. **Guiglia D.** — Gli Sfecidi italiani del Museo di Milano (*Hymen.*). 1944. Con 5 tavole e 4 figure nel testo.

» II-III. **Giacomini V.** e **Pignatti S.** — Flora e Vegetazione dell'Alta Valle del Braulio. Con speciale riferimento ai pascoli di altitudine. 1955. Con 5 tavole, 31 figure nel testo e una cartina.

VOLUME X I.

Fasc. I. **Vialli V.** — Sul rinoceronte e l'elefante dei livelli superiori della serie lacustre di Leffe (Bergamo). 1956. Con 6 tavole e 4 figure nel testo.

» II. **Venzo S.** — Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte I: Tratto occidentale Gardone - Desenzano. 1957. Con carta al 25.000, 6 tavole, 14 figure ed un « Quadro stratigrafico » nel testo.

» III. **Vialli V.** — Ammoniti sinemuriane del Monte Albenza (Bergamo). 1959. Con 2 figure e 1 tavola nel testo e 4 tavole fuori testo.

VOLUME XIII.

Fasc. I. **Venzo S.** — Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II: Tratto orientale Garda - Adige e anfiteatro atesino di Rivoli veronese. 1961. Con carta al 25.000, 9 tavole, 25 figure nel testo.

» II. **Pinna G.** — Ammoniti del Lias Superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Generi *Mercaticeras*, *Pseudomercaticeras* e *Brodieia*. 1963. Con 1 cartina, 1 tavola, 1 spaccato nel testo e 3 tavole f. testo.

PREM. TIP. SUCC. F.lli FUSI PAVIA

Le Memorie sono in vendita presso la Segreteria della Società Italiana di Scienze Naturali, Milano, Palazzo del Museo Civico (Corso Venezia 55)

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume XIII - Fasc. III

GIORGIO ZANZUCCHI

LE AMMONITI DEL LIAS SUPERIORE (Toarciano) DI ENTRATICO IN VAL CAVALLINA (Bergamasco orientale)

Con Cartina geologica, schizzo stratigrafico e 8 tavole f. testo

Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma
col contributo del « Consiglio Nazionale delle Ricerche »

MILANO
1963

Elenco delle Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

VOLUME I.

Fasc. I. **Cornalia E.** — Descrizione di una nuova specie del genere *Felis*: *Felis jacobita* (Corn.) 1865. Con 1 tavola.

» II. **Magni-Griffi F.** — Di una specie di *Hippolais* nuova per l'Italia. 1865. Con 1 tavola.

» III. **Gastaldi B.** — Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai. 1865. Con 2 tavole.

» IV. **Seguenza G.** — Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina. 1865. Con 8 tavole.

» V. **Gibelli G.** — Sugli organi riproduttori del genere *Verrucaria*. 1865. Con 1 tavola.

» VI. **Beggiato F. S.** — Antracoterio di Zovencedo e di Monteviale nel Vicentino. 1865. Con 1 tavola.

» VII. **Cocchi I.** — Di alcuni resti umani e degli oggetti di umana industria dei tempi preistorici raccolti in Toscana. 1865. Con 4 tavole.

» VIII. **Targioni Tozzetti A.** — Come sia fatto l'organo che fa lume nella lucciola volante dell'Italia centrale (*Luciola italica*) e come le fibre muscolari in questo ed altri Insetti ed Artropodi. 1865. Con 2 tavole.

» IX. **Maggi L.** — Intorno al genere *Aelosoma*. 1865. Con 2 tavole.

» X. **Cornalia E.** — Sopra i caratteri microscopici offerti dalle Cantaridi e da altri Coleotteri facili a confondersi con esse. 1865. Con 4 tavole.

VOLUME II.

Fasc. I. **Issel A.** — Dei Molluschi raccolti nella provincia di Pisa. 1866.

» II. **Gentilli A.** — Quelques considérations sur l'origine des bassins lacustres, à propos des sondages du Lac de Come. 1866. Con 8 tavole.

» III. **Molon F.** — Sulla flora terziaria delle Prealpi venete. 1867.

» IV. **D'Achiardi A.** — Corallarj fossili del terreno nummulitico delle Alpi venete. Parte I. 1866. Con 5 tavole.

» V. **Cocchi I.** — Sulla geologia dell'alta Valle di Magra. 1866. Con 1 tavola.

» VI. **Seguenza G.** — Sulle importanti relazioni paleontologiche di talune rocce cretacee della Calabria con alcuni terreni di Sicilia e dell'Africa settentrionale. 1866. Con 1 tavola.

» VII. **Cocchi I.** — L'uomo fossile nell'Italia centrale. 1867. Con 4 tavole.

» VIII. **Garovaglio S.** — *Manzonia cantiana, novum Lichenum Angiocarporum genus*. 1866. Con 1 tavola.

» IX. **Seguenza G.** — Paleontologia malacologica dei terreni terziari del distretto di Messina (Pteropodi ed Eteropodi). 1867. Con 1 tavola.

» X. **Dürer B.** — Osservazioni meteorologiche fatte alla Villa Carlotta sul lago di Como, ecc. 1867. Con 4 tavole.

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume XIII - Fasc. III

GIORGIO ZANZUCCHI

LE AMMONITI DEL LIAS SUPERIORE (Toarciano) DI ENTRATICO IN VAL CAVALLINA (Bergamasco orientale)

Con Cartina geologica, schizzo stratigrafico e 8 tavole f. testo

Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma
col contributo del « Consiglio Nazionale delle Ricerche »

MILANO
1963

PREMESSA

La fauna illustrata mi venne affidata per lo studio nel 1957 dal Prof. SERGIO VENZO, Direttore dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma, che la raccolse in Val della Colta, circa 300 metri a monte di Entratico, durante i suoi rilevamenti geologici in Val Cavallina e nella zona prealpina del Bergamasco (VENZO 1945, 1949, 1954; DESIO-VENZO, *Foglio geol. Bergamo*, 1954).

Negli anni 1943-46 la valletta fu oggetto di scavo a scopo industriale (marmo rosso per mattonelle palladiane), che interessò specialmente il Toarciano rosso-violaceo inferiore, in strati più compatti, al contatto col Domeriano bianco. Lo scavo venne poi abbandonato ed i blocchi di calcare marnoso rosso rimasero accatastati nella valletta. Essi erano straordinariamente ricchi di fossili, come pure la cava; per il contenuto marnoso e la conservazione delle ammoniti, quasi sempre allo stato di modello, se si eccettuano quelle col guscio degli strati inferiori a «*Hildaites serpentinum*», l'estrazione era facile.

Il prof. VENZO continuò così per vari anni a raccogliere centinaia di campioni, distruggendo quasi tutte le cataste abbandonate di marne rosse. Il nuovo giacimento fossilifero venne da lui indicato sul *Foglio geologico Bergamo* 1954. La posizione stratigrafica del Toarciano ridotto a meno di dieci metri, perchè strizzato in piega-faglia contro il «*Rosso ad Aptici*» o gli «*Scisti neri barremiani*», venne da lui chiarito nella memoria sul Flysch bergamasco (1954), profilo XIX. Da quest'ultimo risultano le condizioni tettoniche generali dell'esiguo lembo rosso ridotto e strizzato sul fianco settentrionale dell'ellissoide anticlinale liassico di Trescore-Zandobbio (profili VENZO XVII-XXII e Tav. IV). In tale memoria S. VENZO (pp. 105-6) portò un primo elenco d'una trentina di ammoniti, un *Nautilus* e un *Atractites*, del Toarciano inferiore e medio; mentre gli strati superiori sono laminati, con ammoniti stirate e deformate, o addirittura mancanti per l'elisione tettonica.

In seguito, la raccolta VENZO continuò sino al 1955, quando venne da lui donata al Museo Civico di Storia Naturale di Milano. La sua collezione venne successivamente arricchita dai ritrovamenti del sig. LUIGI TORRI di Caprino Bergamasco, appassionato ricercatore di fossili della zona prealpina lombarda. La collezione TORRI, ceduta al Museo di Milano, venne pure studiata nel presente lavoro. In successive escursioni da me compiute col prof. VENZO stesso, nell'ultimo quinquennio, potei rendermi conto delle condizioni di giacitura dell'affioramento toarciano (fig. 2), raccogliendo qualche altra ammonite e nel contempo dettagliare il rilievo geologico della zona (*Cartina* a fig. 1). Presentemente il giacimento toarciano di Entratico è esaurito e nella vecchia cava non si trovano ormai che rare ammoniti frammentarie. Tutta la nuova fauna studiata viene conservata nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Esprimo pertanto al prof. SEGIO VENZO la più viva gratitudine per avermi affidato lo studio di questa bellissima e rara collezione, per avermi accompagnato sul terreno, costantemente guidato, consigliato ed incoraggiato nel lungo lavoro paleontologico. Infine ringrazio la Direzione del Museo Civico di Storia Naturale di Milano e la Presidenza della Società di Scienze Naturali, per aver accolto il mio lavoro nelle presenti «MEMORIE».

Mi è gradito segnalare, inoltre, per la validissima e competente collaborazione, il Dr. G. PELOSIO, docente di Paleontologia ed Assistente in questo Istituto ed il Dr. G. PINNA, conservatore del Museo di Parma, nonchè i tecnici Dr. L. MENOZZI e Geom. R. CAVAZZINI per l'ottima esecuzione delle fotografie e compilazione delle tavole.

PARMA, *Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università*, ottobre 1963.

CONDIZIONI GEOLOGICHE GENERALI (Cartina fig. 1)

In corrispondenza della culminazione assiale — tra il Flysch cretacico — della brachianticlinale liassica di Trescore-Zandobbio, già rilevata da S. Venzo e incisa trasversalmente dalla Val Cavallina, affiorano i calcari sinemuriani che raggiungono la massima altezza presso il Colle di Zandobbio (m. 459). In questo tratto, la valle è sede di una dislocazione tettonica che abbassò la parte nord-occidentale dell'anticlinale. Altre due fratture subparallele alla valle si trovano ad est di Zandobbio, dove le direzioni degli strati di calcari bianchi sinemuriani cominciano a ruotare leggermente, presentando immersioni a sud con pendenze rapidamente crescenti. Il versante NE dell'anticlinale, si presenta con pendenze più regolari, benchè la successione stratigrafica non sia completa per elisione di termini dovuta a laminazioni tettoniche. Una di queste interessa la Val della Colta, piccola valletta sopra Entratico, ed un'altra le pendici sud-occidentali del M. Sega: la prima mette in contatto il Domeriano col Barremiano; la seconda, il «*Sass della luna*» albiano colle arenarie del Santoniano.

La successione stratigrafica normale affiorante nella zona, già descritta da Venzo nel 1954 (pp. 103-113), dal basso in alto, è la seguente:

Sinemuriano: calcari bianchi subsaccaroidi, in grosse bancate.

Domeriano-Pliensbachiano (m 100-120): calcari bianco-grigi o grigio-nocciola con lenti di selce (rari *Protogrammoceras*), che passano in basso a calcari rossi, marnosi, rosati — a Crinoidi e talora *Rhacophyllites* (*Geyeroceras*) *cylindricum*, *Atractites* — ed inferiormente calcari rosati con rare lumachelle a *R. cylindricum*, *Becheiceras bechei*, *Fymbrilytoceras* ecc. (marmo rosa di Zandobbio-La Selva).

Toarciano (m 10-20): calcari rossi marnosi, talora mandorlati, spesso riccamente fossiliferi (Val della Colta, lembo strizzato della Selva).

Dogger (15-20 metri): radiolariti rosso-brunastre (talora elise tettonicamente).

Malm (20 metri): «*Rosso ad Aptici*» - calcari marnosi e selciosi rossi a *Lamellaptycus*, *Laevaptycus*, *Belemniti*; modelli di *Aspidoceras* e *Perisphinctidi*; numerose *Pygope* gr. *diphioidi* (coll. Venzo).

Neocomiano (200 metri): «*Maiolica*» - calcari bianchi, compatti, fittamente stratificati e con lenti selciose; talora contengono piccoli aptici verso l'alto della serie.

Albiano inf.-Aptiano-Barremiano sup. (50 metri circa): «*scisti neri*» marnosi; inferiormente, lastre calcaree con alternanze marnose scure ad *Aconeceras nisum* (Aptiano inf.); *Silesites*, *Costidiscus* ecc. del Barremiano inf.. Queste ammoniti non si trovano nella zona in esame, ma vennero raccolte da S. Venzo-L. Torri e studiate da V. Vialli ([1]) nel Bergamasco occidentale.

Albiano (350 metri): «*Sass della luna*», bancate marnose grigio-ceneri, con rari frustoli vegetali. Nel Bergamasco occidentale, il tratto superiore della serie contiene le Ammoniti (*Desmoceras*) illustrate da Venzo nel 1951 ([2]).

Cenomaniano (75 metri): scaglia marnosa rosso-vinata che passa in basso a scisti neri carboniosi inferiormente con scaglie di pesci. Nel Bergamasco occidentale (zona di Caprino), Venzo vi illustrò alcune ammoniti (*Mantelliceras*, *Eucalycoceras*) e resti vegetali ([2]).

Turoniano (400 metri): arenarie grigie, che a nord del M. Sega (mia *Cartina*) passano inferiormente a calcari bianchi selciferi, lateralmente a Flysch argilloso-arenaceo.

Santoniano-Coniaciano (800 metri): arenarie con ridotta intercalazione di conglomerati circa a metà.

Quaternario: è rappresentato da lembi ridotti di «*ferretto*» del *Mindel*, da morenico e fluvioglaciale del *Riss*, e da terrazzi del *Fluvioglaciale Würm*, che indico sulla Cartina. Le fronti moreniche del *Würm* si trovano in Val Cavallina alquanto più a nord, e sbarrano il Lago di Endine.

([1]) Vialli V. - *Nuova fauna ad ammoniti del Barremiano superiore lombardo.* Atti Soc. It. Scienze Nat., vol. LXXXVIII, fasc. I-II. Milano, 1949.

([2]) Venzo S. - *Ammoniti e vegetali albiano-cenomaniani nel Flysch del Bergamasco occidentale. Condizioni stratigrafiche e tettoniche della serie barremiano-turoniana.* Ibid. vol. XC. Milano, 1951.

G. ZANZUCCHI

CARTINA GEOLOGICA DELL'ELLISSOIDE ANTICLINALE DI TRESCORE-ENTRATICO

CON LENTI DI TOARCIANO ROSSO

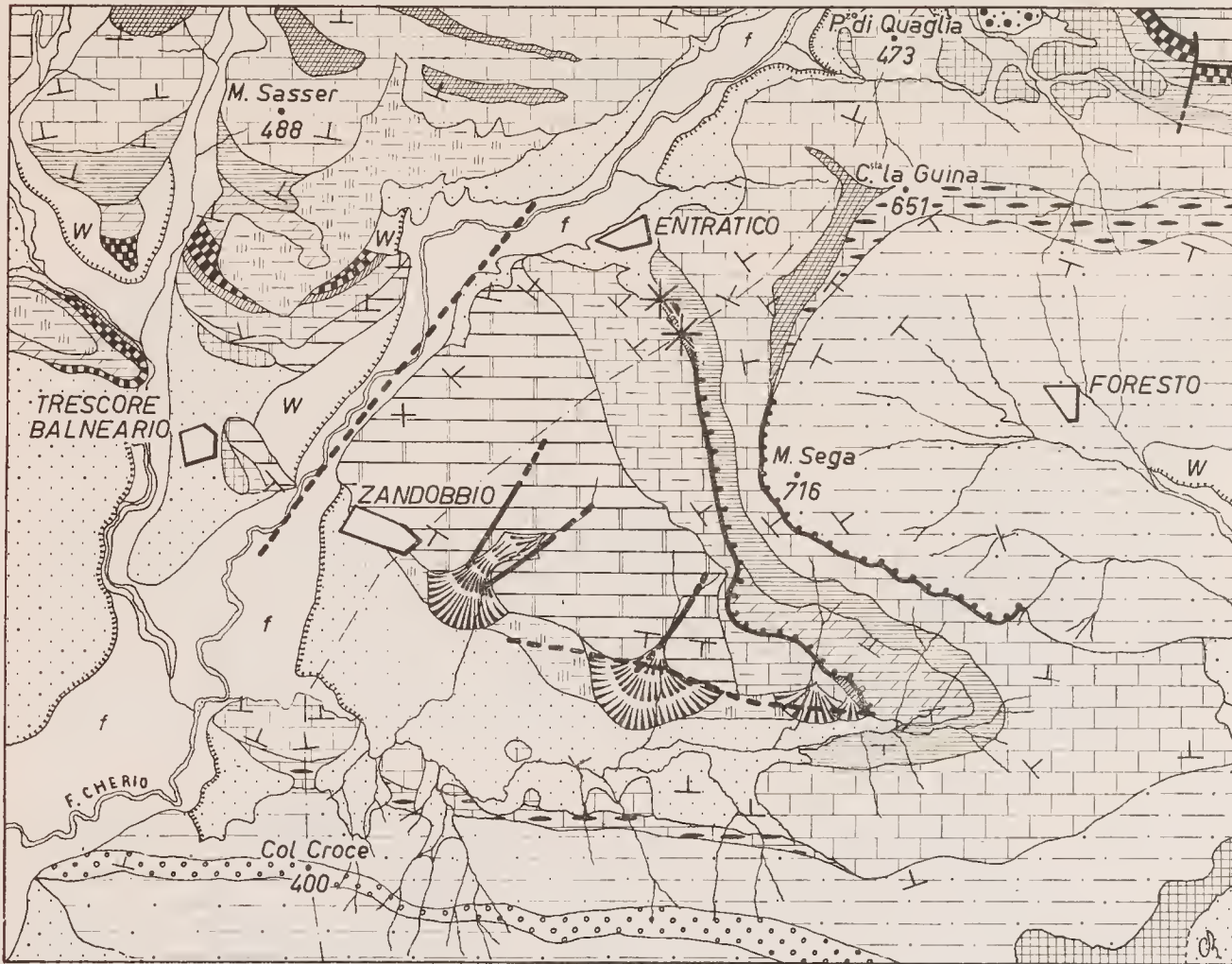
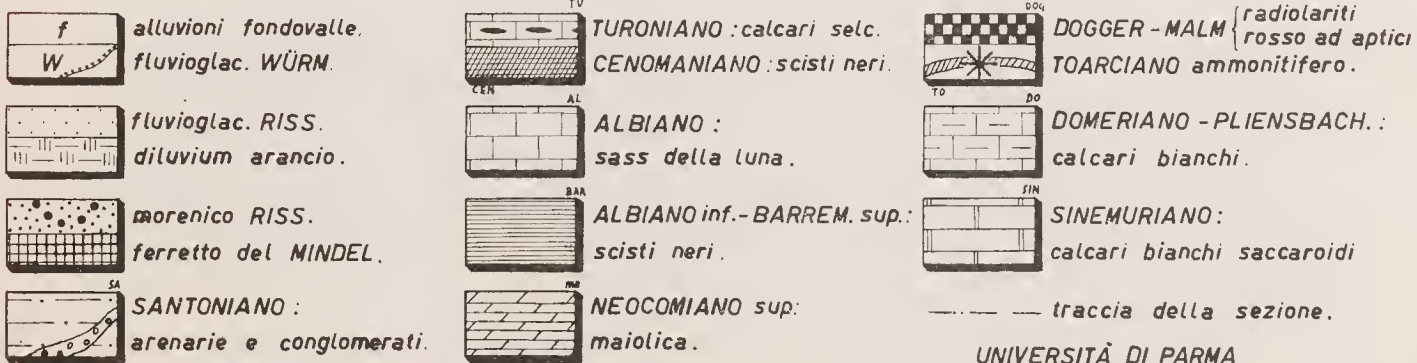
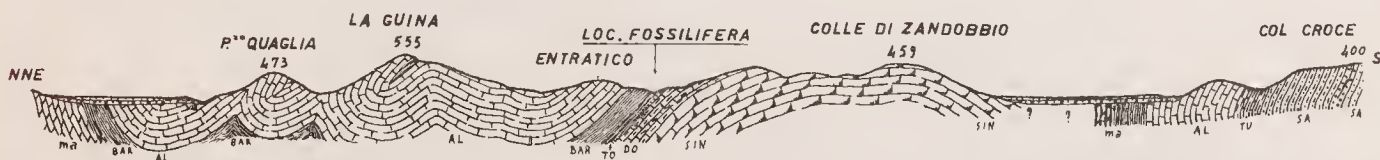



Fig. 1 (da S. VENZO, 1945).

Questa serie è schematizzata da Venzo nella colonna stratigrafica del Quadro II dei suoi *Profili tettonici al 20.000 del Flysch cretacico del Bergamasco orientale* (1954), nonchè nel suo Quadro I (Bergamasco centro-occidentale). I passaggi laterali di facies del Flysch cretacico vengono da lui illustrati nel Quadro a fig. 18 nel testo (p. 71).

Le condizioni geologiche generali del Bergamasco orientale, risultano evidenti nel *Foglio geologico Bergamo*: tratto meridionale, rilevato da S. Venzo [1].

OSSERVAZIONI PALEONTOLOGICHE E STRATIGRAFICHE SULLA SUCCESSIONE TOARCIANA DI ENTRATICO (fig. 2)

I più recenti schemi di suddivisione del Toarciano italiano sono quelli di S. Venzo (1952) e di Donovan (1958). Lo schema di Venzo è basato sulla successione rilevata in dettaglio sull'Alpe Turati e sulle ammoniti da lui stesso raccolte e studiate. Questa ricca fauna è ora oggetto di illustrazione paleontologica in questo stesso Istituto (Pinna G. 1963). La serie Pliensbachiano sup.—Dogger della valletta sotto l'Albergo della Salute, all'Alpe Turati, venne da Venzo illustrata in schizzo stratigrafico comprensivo (1952, p. 99).

Il successivo schema di Donovan, insigne specialista delle Ammoniti liassiche inglesi, è ricostruito essenzialmente su basi bibliografiche (Meneghini, Merla, Venzo), correlate coi livelli inglesi. Egli non potè vedere le vecchie faune ad ammoniti del Meneghini conservate al Museo Civico di Storia Naturale di Milano, in quanto esse andarono bruciate nell'incendio bellico dell'agosto 1943. E neppure potè vedere le nuove faune Venzo dell'Alpe Turati, in corso di studio qui a Parma; nonchè quella qui illustrata di Entratico, che nel 1957 era già da quattro anni in questo Istituto.

Uno specchietto comparativo della suddivisione del Toarciano, secondo Venzo (1952) e Donovan (1958), è il seguente:

	Venzo (1952)	Donovan (1958)		
			zona a *Dumortieria meneghinii*	Toarciano
Toarciano sup.	zona a *Denckannia rudis, Brodiceras, Phymatoceras* (pars)	subzona a *Brodieia bayani*	zona a *Phymatoceras erbaense*	
	zona a *Lilliae* e *Denckmannia erbaensis*	subzona a *Pseudomercaticeras* (*Crassiceras*) *latum*		
Toarciano inf.	zona a *Hildoceras bifrons-semipolitum, Mercaticeras mercati, Coeloceras, Dactylioceras*	subzona a *Hildoceras semipolitum*	zona a *Mercaticeras mercati*	
		subzona a *Hildoceras sublevisoni*		
	zona ad *Harpoceras falciferum Hildaites serpentinum*	zona non denominata		

Venzo non incluse nel Toarciano superiore le « zone a *Pleydellia* » e « *a Dumortieria* », che per noi italiani entrano nell'Aleniano, come definito da Mayer (1864) e riconfermato ancora da Roman (1938) e da Gignoux (ed. 1960). Oltrechè dalla Scuola francese, l'Aleniano viene distinto dagli autori tedeschi, austriaci e da tutti gli italiani, e sempre incluso nel Dogger. Donovan invece segue ancora l'opinione di D'Orbigny (1850) e della Scuola inglese, che chiude il Toarciano con gli strati a *Dumortieria* e *Pleydellia*. La questione non riguarda questo lavoro, dato che l'Aleniano manca in

[1] Venzo S. - *Foglio Bergamo della Carta geologica d'Italia* (Tratto meridionale). Roma, 1954.

Val della Colta per elisione tettonica (fig. 2); ricordo però che essa venne del tutto recentemente discussa da G. PINNA (1963, pp. 73-74) per l'Alpe Turati, dove la serie è continua.

Il Toarciano sup. di VENZO diviso rispettivamente nelle due zone a *Denckmannia rudis* - *Brodiceras*, *Lilliae-Denckmannia erbaensis*, corrisponde alla zona del *Phymatoceras erbaense* di DONOVAN, suddivisa a sua volta nelle due sottozone della *Brodicia bayani* e del *Crassiceras latum*. Sembra inoltre chiara la corrispondenza della zona superiore di VENZO con la sottozona a *B. bayani* dell'Au-

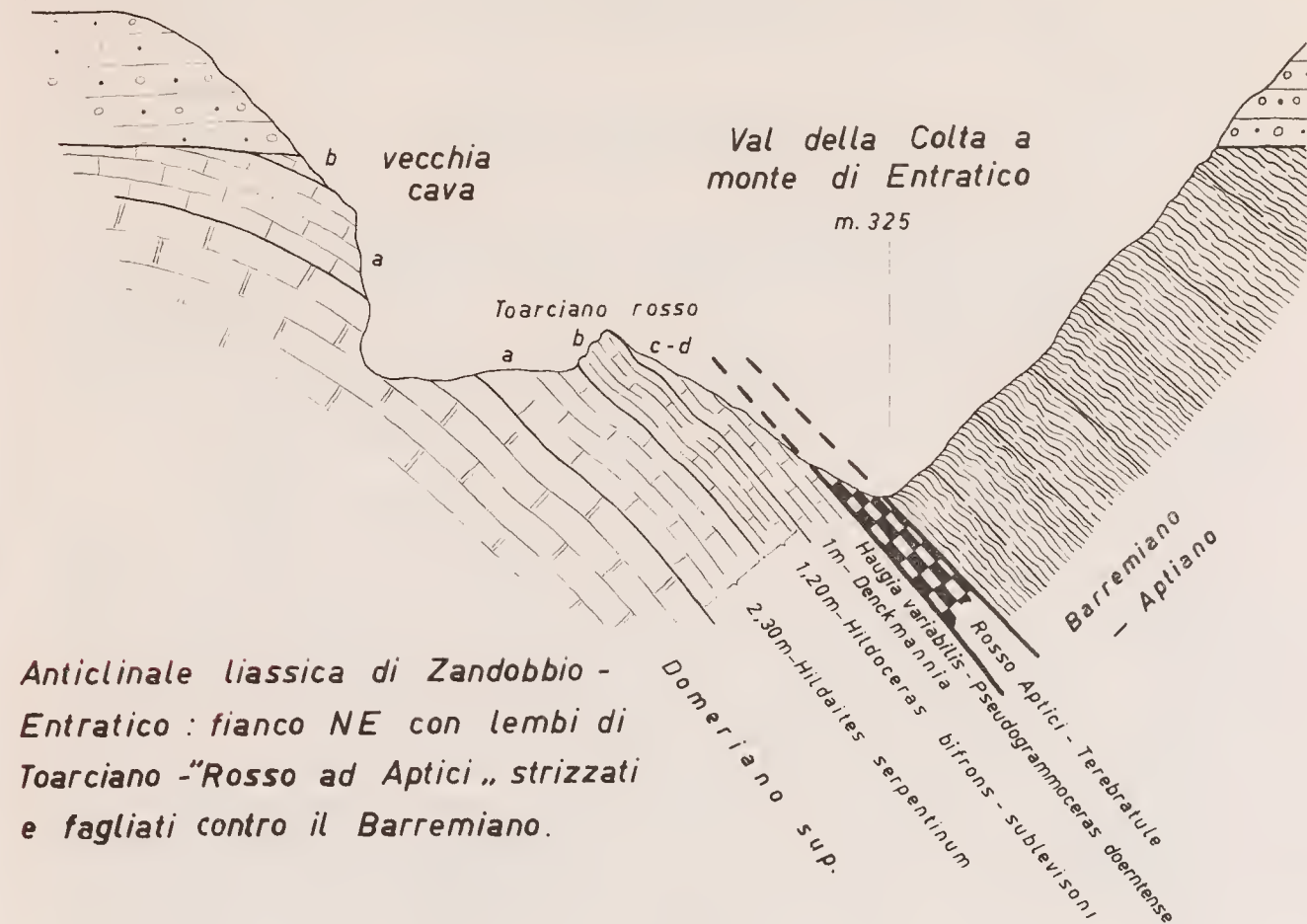



Fig. 2.

tore inglese, e così altrettanto della zona a *Lilliae* di VENZO con la sottozona del *Crassiceras latum*, pure presente nella mia fauna (Tav. XX, f. 13). Ricordo a questo proposito che nel giacimento di Entratico, il Toarciano sup. è scarsamente rappresentato — verso il torrentello di Val della Colta, stratigraficamente in alto alla Cava — da esigua lente strizzata in faglia col «*Rosso ad Aptici*» (mia fig. 2).

In tale lente a calcari rossi, VENZO raccolse più recentemente *Haugia* cfr. *variabilis* (D' ORB.), qui illustrata a Tav. XVII, f. 6, e *Pseudogrammoceras doerntense* (DENCKMANN) in grande esemplare, con le stesse caratteristiche di conservazione. DEAN, DONOVAN e HOWARTH (1961), affermano che nella provincia europea nord-occidentale, il limite inferiore della « zona a *variabilis* » è definito dall'abbondante comparsa delle *Phymatoceratinae*, oltre che dalle *Haugia*; mentre il limite superiore è posto immediatamente prima dell' apparire dei *Grammoceras*. Inoltre, l' inizio delle *Phymatoceratinae* coincide con la sparizione degli *Hildoceras*: fatto questo che trova riscontro sia all'Alpe Turati, sia in Val della Colta.

I *Phymatoceras* (= *Denckmannia* Auct.) sono qui rappresentati da cinque specie, tutte figurate, tra le quali il tipico *Ph. erbaense* (Tav. XX, f. 5, 6), che all'Alpe Turati, caratterizza la più bassa sottozona del Toarciano sup. Secondo lo schema DONOVAN, essa potrebbe salire anche nella superiore zona a *Brodieia*; ma quest'ultimo genere, comune sull'Alpe Turati ed ora illustrato da PINNA (1963) nelle sue Tavole XI e XII, non è rappresentato in Val della Colta. Qui, come accennato, la zona più alta del Toarciano è testimoniata da *Haugia variabilis* e *Pseudogrammoceras doerntense*, specie caratteristiche della «*zona a variabilis*» dell'Europa nord-occidentale (DEAN-DONOVAN-HOWARTH 1961), che vengono rinvenute per la prima volta in Italia. La successione di Val della Colta, rilevata assieme a S. VENZO nella primavera 1963, e schematizzata nella mia fig. 2, mi sembra più significativa e più chiara di ogni schema.

La «*zona a H. bifrons-semipolitum*» di VENZO, del Toarciano inf., concorda con quella a *Mercaticeras* di DONOVAN; anche se questi preferisce introdurre una sottozona a *sublevisoni* piuttosto che a *bifrons*. Nella mia fauna non è presente il tipico *M. mercati* e sono invece comuni begli esemplari di *sublevisoni* e *bifrons* (mie Tavole).

VENZO definisce la zona inferiore del Toarciano ad «*Harpoceras falciferum-Hildaites serpentinum*»; mentre DONOVAN preferisce non denominarla in quanto ritiene non tipiche o poco rappresentate in Italia le specie in parola.

Nella fauna di Entratico ora studiata, sono presenti cinque esemplari di *H. serpentinum* (REIN.), raccolti da VENZO nei calcari compatti rosso-viola verso la base della Cava (fig. 2): essi, figurati a Tav. XVIII, ff. 1, 3, 6-8, sembrano ben corrispondere al tipo dello Yorkshire figurato da BUCKMAN.

Il mio *Harpoceras* cfr. *falcifer* (Sow.), che figuro a Tav. XIX, fig. 8, pur non essendo identico al tipo della specie, rientra nel gruppo dei falciferi ed in special modo è confrontabile coi tipi italiani di MENEGHINI figurati in *Monographie* (1881) [1] e con quello di S. VENZO per l'Alpe Turati. Forse alla forma italiana si potrebbe dare un nuovo nome; ma questo potrà venir fatto per l'Alpe Turati, dove gli esemplari sono più comuni e meglio conservati. Di questo gruppo fà parte inoltre un *H.* cfr. *subexaratum* BON. di piccole dimensioni (Tav. XVIII f. 9) ed un *Harpoceras* sp. (Tav. XVIII, f. 2), che presenta la stessa conservazione degli *Hildaites* sopra menzionati.

Risulta pertanto pienamente giustificata la distinzione VENZO della «*zona a serpentinum - falcifer*», già basata anche sulle presenti forme di Entratico da lui raccolte. VENZO, nella Memoria sul *Flysch bergamasco* (1954, p. 106), aveva elencato tra le ammoniti del Toarciano inferiore di Entratico (Val della Colta), anche l'*Hildaites serpentinum*, ora da me illustrato (Tav. XVIII) e probabilmente sfuggito a DONOVAN; non risulta che l'Autore inglese abbia compiuto rilievi in sito nel Toarciano della Lombardia, mentre VENZO vi raccolse ricche faune ad Ammoniti sino dal 1936.

Gli esemplari raccolti nel giacimento di Entratico assommano a circa duecento; di essi più di centosessanta si presentarono in buone condizioni per lo studio paleontologico. In tale lavoro mi sono basato sulle opere riportate nella bibliografia a fine testo e, particolarmente, su quelle di MENEGHINI, DUMORTIER, REYNES, WRIGHT, FUCINI, BUCKMAN, MITZOPOULOS, MERLA, NEGRI, VENZO, DONOVAN, per le determinazioni generiche e specifiche, mentre i lavori di ROMAN (1938) e DONOVAN (1954) hanno servito per le determinazioni sopragenériche.

---

[1] Ringrazio il prof. G. TAVANI, che mi concesse di confrontare i miei esemplari coi tipi dell'Appennino centrale di MENEGHINI, conservati nel Museo di Pisa.

DESCRIZIONE PALEONTOLOGICA

Superfamiglia **Phylloceratacea**e Hyatt, 1900

Famiglia **Phylloceratidae** Zittel, 1884

Sottofamiglia **Phylloceratinae** Spath

Genere **Phylloceras** Suess, 1854, 1865

Sottogenere **Phylloceras** s. str.

Phylloceras heterophyllum (Sow.)

(Tav. XIII, fig. 2, 2a)

1820. *Ammonites heterophyllus* Sowerby. *Mineral Conchiol.*, pag. 119, tav. 266, fig. 3.
1874. *Ammonites heterophyllus* Dumortier. *Bassin du Rhône*, Vol. IV, pag. 104.
1915. *Phylloceras heterophyllum* Principi. *Monti Martani*, pag. 439, tav. 15, fig. 1.
1933. *Phylloceras heterophyllum* Negri. *Rev. Amm. liass.*, pag. 113, tav. 10, fig. 1.
1952. *Phylloceras heterophyllum* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).

Alcuni esemplari ben conservati, tra i quali i migliori con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 76		mm 55	
altezza ultimo giro	» 45	(0,59)	» 34	(0,59)
larghezza ultimo giro	» 25	(0,31)	» 17	(0,30)
ombelico . . . . ,	» 5		» 3	

Conchiglia appiattita, a rapido accrescimento del giro; involuzione marcata ed ombelico molto stretto. Sezione dei giri ellittica, con fianchi subplani e massima larghezza ad un terzo del margine ombelicale. Ornamentazione a solchi assai poco marcati, in numero di 9 o 10 per giro, leggermente convessi verso la bocca, che, partendo dall'ombelico, scompaiono all'altezza della prima sella laterale. La linea lobale è identica a quella degli esemplari figurati da Negri.

Distribuzione. - Lias superiore del Canton Ticino, Alpe Turati; Appennino Centrale: Cagli, Val d'Urbia, M. Catria, La Marconessa e Cesi; M.te Subasio; Bacino del Rodano; Portogallo; Bakony; Lorena; Albania; Balcani; Lussemburgo.

Phylloceras cfr. scudoi Negri

1933. *Phylloceras scudoi* Negri. *Rev. Amm. liass.*, pag. 126, tav. 10, fig. 12; tav. 11, fig. 1.

Un esemplare con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 105
altezza ultimo giro . . . . -	» 61
larghezza ultimo giro . . .	» 42
ombelico	» 7

Conchiglia tozza, a medio accrescimento ed involuzione spiccata; ombelico chiuso ed imbutiforme. Sezione dei giri ovale a fianchi molto convessi, con massimo spessore circa alla metà e dorso arrotondato. Nell'esemplare esaminato i solchi, appena accennati nel tipo di Negri, non sono visibili per l'accentuata erosione dei fianchi. La linea lobale, per la stessa ragione, manca dei particolari che la potrebbero distinguere dalle altre specie.

Distribuzione. - Alpe Turati.

Phylloceras doderleinianum (Catullo)

(Tav. XIII, fig. 1, 4, 4a)

1853. *Ammonites Doderleinanus* Catullo. *Calc. rosso amm.*, pag. 19, tav. 1, fig. 3a-c.
1867-81. *Ammonites (Phylloceras) Doderleinianus* Meneghini. *Monographie*, pag. 87, tav. 17, fig. 5.
1899. *Phylloceras Doderleinianum* Bonarelli. *Rosso amm.*, pag. 212.
1915. *Phylloceras Doderleinianum* Principi. *Monti Martani*, pag. 431, tav. 15, fig. 7.
1930. *Phylloceras Doederleinianum* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 15, tav. 1, fig. 1a, b.
1933. *Phylloceras Doederleinianum* Negri. *Rev. Amm. liass.*, pag. 127, tav. 11, fig. 2, 5.
1939. *Phylloceras doderleinianum* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 159, tav. 11, fig. 1.
1952. *Phylloceras doderleinianum* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).
1954. *Phylloceras doderleinianum* Venzo. *Flysch bergamasco*, pag. 105 (nom. nud.).
1962. *Phylloceras doderleinianum* Sturani. *Argentera*, pag. 42, fig. 10-1.

Sei esemplari in ottimo stato di conservazione. Dimensioni:

diametro	mm 81		mm 53	
altezza ultimo giro	» 47	(0,60)	» 31	(0,56)
larghezza ultimo giro	» 31	(0,35)	» 19	(0,35)
ombelico	» 4		» 2	

Conchiglia tozza a rapido accrescimento ed ombelico stretto; involuzione molto marcata. Sezione del giro ovale a fianchi piani; dorso molto arrotondato. L'ornamentazione è costituita da 9-10 solchi appena accennati, ma ben visibili al margine ombelicale, persistenti per tutto il fianco senza arrivare sull'area esterna. Essi sono nettamente proversi e presentano una leggera concavità verso la parte anteriore. Linea lobale analoga a quella del *Ph. heterophyllum*, specie da cui si distingue soprattutto per la forma meno appiattita e di conseguenza per il bordo ventrale più arrotondato, nonchè per i solchi proversi a concavità rivolta verso la parte anteriore.

Distribuzione. - Alpe Turati, M. Canto Alto, Appennino Centrale: Cagli, Val d'Urbia e foce del Burano; Subasio, M. Martani; Taormina.

Phylloceras cfr. **mitzopoulosi** Negri

1930. *Phylloceras* n. sp. Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 19, tav. 1, fig. 4a, b.
1936. *Phylloceras Mitzopoulosi* Negri *Rev. Amm. liass.*, pag. 131, tav. 11, fig. 7,8.

Un esemplare deformato, che tuttavia presenta i caratteri della specie di Negri, sia nei riguardi della linea lobale che dell'ornamentazione.

Distribuzione. - Alta Brianza, Buco del Piombo.

Phylloceras selinoides (Meneghini)

(Tav. XIII, fig. 14)

1867-81. *Ammonites (Phylloceras) selinoides* Meneghini. *Monographie* pag,. 90 tav. 19, fig. 5.
1880. *Phylloceras selinoides* Canavari. *Mont. Suavicino*, pag. 23, 35.
1901. *Phylloceras selinoides* Fucini. *M. Cetona*, pag. 45, tav. 6, fig. 10.
1915. *Phylloceras selinoides* Principi. *M.ti Martani*, pag. 437, tav. 15, fig. 4.
1930. *Phylloceras selinoides* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 27.
1936. *Phylloceras selinoides* Negri. *Rev. Amm. liass.* Parte II, pag. 32, tav. 3, fig. 10, 11; tav. 4, fig. 1.
1937. *Phylloceras selinoides* Vialli. *M. Peller*, pag. 113, tav. 1, fig. 7, 7a.
1939. *Phylloceras selinoides* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 161, tav. 10, fig. 23.
1952. *Phylloceras selinoides* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).

Due esemplari in ottimo stato di conservazione, colle seguenti dimensioni:

diametro	mm 102		mm 90	
altezza ultimo giro	» 58	(0,56)	» 53	(0,61)
larghezza ultimo giro . . .	» 27	(0,26)	» 27	(0,32)
ombelico	» 6		» 6	

Conchiglia compressa, a rapido accrescimento; ombelico stretto. Sezione del giro ellittica a fianchi compressi, leggermente convessi, col massimo spessore a circa metà altezza; dorso acuminato. Ornamentazione a solchi, appena accennati, in numero di sette per giro, che coincidono colla terminazione delle selle, che sfumano al terzo esterno. La linea lobale ricalca quella del tipo figurato da NEGRI a pag. 33, ma le lacinie terminali delle selle appaiono meno sottili, in conseguenza della maggiore usura della superficie.

DISTRIBUZIONE - Lias superiore dell' Alpe Turati, Canto Alto; M. Subasio, M. Cetona, M.ti Martani, M. Cucco, M. Motetta; Val Formiga; M. Generoso; Albania.

Phylloceras montii NEGRI

(Tav. XIII, fig. 3, 3a)

1901. *Phylloceras selinoides* FUCINI. *M. Cetona* pag. 45, tav. 6, fig. 3.
1936 *Phylloceras Montii* NEGRI. *Rev. Amm. liass.*, pag. 36, tav. 4, fig. 7, 8.

Un esemplare in buono stato di conservazione, colle seguenti dimensioni:

diametro	mm 53
altezza ultimo giro	» 31
larghezza ultimo giro	» 18
ombelico	» 2

Conchiglia poco appiattita a rapido accrescimento dei giri e ombelico affatto chiuso. Sezione dei giri ellittica a fianchi convessi e dorso arrotondato. Ornamentazione a solchi in numero di nove per giro, ben visibili tuttavia solo in prossimità dell'ombelico, e determinanti un aspetto caratteristico. Essi, circa a metà dei fianchi, si fanno leggermente retroversi, scomparendo prima di giungere nell' area ventrale. La linea lobale, ben visibile, corrisponde a quella del tipo.

DISTRIBUZIONE - Alpe Turati (Pian d' Erba, Buco del Piombo).

Sottofamiglia **Calliphylloceratinae** SPATH.

Genere **Calliphylloceras** SPATH, 1924.

Sottogenere **Calliphylloceras** s. str.

Calliphylloceras capitanioi (CATULLO)

(Tav. XIII, fig. 13)

1847. *Ammonites Capitanii* CATULLO. *App. Catal. Amm. Alpi Ven.*, pag. 5, tav. 12, fig. 4a-c.
1853. *Ammonites Capitanei* CATULLO. *Calc. rosso amm.*, pag. 38, tav. 4, fig. 4.
1867-81. *Ammonites (Phylloceras) Capitanei* MENEGHINI. *Monographie*, pag. 94, tav. 18, fig. 4-6.
1900. *Phylloceras Capitanei* BELLINI. *Amm. calc. rouge Ombria*, pag. 131, fig. 5.
1914. *Phylloceras Capitanioi* ZUFFARDI. *Lias Aquilano*, pag. 577, tav. 10, fig. 4.
1919. *Phylloceras Capitanioi* PRINCIPI. *M.ti Martani*, pag. 434, tav. 15, fig. 1.
1919. *Phylloceras Capitanioi* FUCINI. Taormina, pag. 178, tav. 15, fig. 6.

1930. *Phylloceras Capitanei* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza,* pag. 24, tav. 2, fig. 4a, b.
1933. *Phylloceras Capitanioi* Negri. *Rev. Amm. liass.,* parte I, tav. 12, fig. 4-6.
1936. *Phylloceras Capitanioi* Negri. Ibid., parte II, pag. 1, tav. 1, fig. 1, 2.
1952. *Phylloceras capitanioi* Venzo. *Alpe Turati,* pag. 115 (nom. nud.).
1954. *Phylloceras capitanioi* Venzo. *Flysch bergamasco,* pag. 105 (nom. nud.).

Dieci esemplari in buone condizioni di conservazione. Dimensioni:

diametro	mm 62	mm 74
altezza ultimo giro	» 34	» 42
larghezza ultimo giro	» 20	» 24
ombelico	» 5	» 7

Conchiglia piatta, a rapido accrescimento del giro, marcata involuzione, ombelico stretto. Sezione dei giri ellittica a fianchi appiattiti e poco convessi; dorso molto arcuato ed affilato. Ornamentazione a solchi (di solito in numero di sei), abbastanza profondi, continui fino all'area esterna, sulla quale determinano leggerisime depressioni. Essi presentano una concavità verso l'apertura e sono leggermente proversi. La linea lobale è quella tipica del genere.

Quattro esemplari si differenziano per la forma dei solchi, che tende a quella del *C. nilssoni,* e per il notevole appiattimento laterale. Ho classificato perciò tali esemplari come:

f. appiattita

Distribuzione - Lias superiore: Alpi Venete, Entratico, Suello, Val Madrera, Alpe Turati; Appennino Centrale: Porcarella, Cesi, Cagli, Val d'Urbia, M. Subasio; Taormina; Albania.

Calliphylloceras nilssoni (Hébert)

(Tav. XIII, fig. 7, 12)

1867-81. *Ammonites (Philloceras) Nilssoni* Meneghini. *Monographie,* pag. 96, tav. 18, fig. 8.
1904. *Phylloceras Nilssoni* Prinz. *Bakony,* pag. 42, tav. 8, fig. 1; tav. 21, fig. 1; tav. 26, fig. 10.
1915. *Phylloceras Nilssoni* Principi. *M.ti Martani,* pag. 455, tav. 15, fig. 6.
1919. *Phylloceras Nilssoni* Fucini. *Taormina,* pag. 278, tav. 16, fig. 3.
1929. *Phylloceras Nilssoni* Desio. *Albenza,* pag. 144.
1930. *Phylloceras Nilssoni* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza,* pag. 21, tav. 2, fig. 1, 2.
1936. *Phylloceras Nilssoni* Negri. *Rev. Amm. liass.,* parte II, pag. 4, tav. 1, fig. 5, 8.
1937. *Phylloceras Nilssoni* Vialli. *M. Peller,* pag. 109, tav. 1, fig. 3.
1947. *Phylloceras nilssoni* Lippi-Boncambi. *Lias sup. Umbria Centr.,* pag. 5, tav. 5, fig. 2.
1952. *Phylloceras nilssoni* Venzo. *Alpe Turati,* pag. 115 (non nud.).
1954. *Phylloceras nilssoni* Venzo. *Flysch Bergamasco,* pag. 105 (non nud.).

Sei esemplari in ottime condizioni di conservazione. Dimensioni:

diametro	mm 60	mm 74
altezza ultimo giro	» 34	» 42
larghezza ultimo giro	» 21	» 24
ombelico	» 5	» 5

Conchiglia meno appiattita del *C. capitanioi,* con accrescimento dei giri non molto veloce e involuzione meno marcata; ombelico più largo. Sezione dei giri ovale, con dorso arrotondato e fianchi convessi. Ornamentazione a solchi in numero di sei, ben marcati e presentanti una caratteristica inflessione a metà circa del fianco. Essi giungono sul dorso, determinando marcate depressioni. La linea lobale degli esemplari in esame corrisponde a quella figurata da Negri (pag. 6, fig. 13).

Distribuzione. - Lias superiore: Aveyron; Bakony; Epiro; Alpe Turati; M.ti Martani, Albenza, M. Peller, Val Formiga; Cagli, Subasio, Cesi; Taormina; Lorena; Albania; Balcani.

f. **beatricis** (Bonarelli)

(Tav. XIII, fig. 6)

1867-81. *Ammonites (Phylloceras) Nilssoni* Meneghini. *Monographie*, tav. 19, fig. 7.
1899. *Phylloceras Beatricis* Bonarelli. *Rosso amm.*, pag. 214.
1930. *Phylloceras Nilssoni* var. *Beatricis* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 22, tav. 2, fig. 3.
1936. *Phylloceras Nilssoni* var. *Beatricis* Negri. *Rev. Amm. liass.*, parte II, pag. 8, tav. 1, fig. 9.
1954. *Phylloceras nilssoni* var. *beatricis* Venzo. *Flysch bergamasco*, pag. 105 (nom. nud.)

Un esemplare in buone condizioni colle seguenti dimensioni:

diametro	mm	59
altezza ultimo giro	»	34
larghezza ultimo giro	»	20
ombelico	»	3

Differisce dalla forma tipica del *nilssoni* per l'ombelico più stretto, per l'accrescimento più veloce dei giri in altezza, e per la forma dei solchi un po' diversa.

Distribuzione. - Col tipo (Alpe Turati, Appennino Centrale).

f. **altisulcata** (Prinz)

1904. *Phylloceras Nilssoni* var. *altisulcata* Prinz. *Bakony*, pag. 44.
1936. *Phylloceras Nilssoni* var. *altisulcata* Negri. *Rev. Amm. liass.*, parte II, pag. 10, tav. 1, fig. 11.

Un esemplare in buone condizioni, colle seguenti dimensioni:

diametro	mm	85
altezza ultimo giro	»	44
larghezza ultimo giro	»	23
ombelico	»	6

Si differenzia dalla forma tipica della specie per i solchi estremamente marcati.

Distribuzione. - Col tipo (Bakony; M. Generoso; Alpe Turati).

Calliphylloceras virginiae (Bonarelli)

1867-81. *Ammonites (Phylloceras) Nilssoni* Meneghini. *Monographie*, tav. 18, fig. 9.
1894. *Phylloceras Virginiae* Bonarelli. *Rosso amm.*, pag. 214.
1936. *Phylloceras Virginiae* Negri. *Rev. Amm. liass.*, parte II, pag. 10, tav. 1, fig. 12, 13.
1952. *Phylloceras virginiae* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).

Un esemplare in buone condizioni di conservazione, colle seguenti dimensioni:

diametro	mm	31
altezza ultimo giro	»	17
larghezza ultimo giro	»	10
ombelico	»	2

Conchiglia appiattita, involuta, ad ombelico stretto; sezione dei giri ovale, con fianchi lievemente convessi e dorso affilato. Ornamentazione a solchi marcati, in numero di sei, incurvati verso la apertura con flessuosità ad un terzo dal dorso, sul quale determinano nette ed ampie depressioni. La linea lobale è simile a quella del *C. capitanioi*.

Distribuzione - Lias superiore: Alpe Turati, Appennino Centrale, M. Generoso.

Calliphylloceras cfr. **helenae** Mitzopoulos

(Tav. XIII, fig. 5, 5a)

1930. *Phylloceras Helenae* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 25, tav. 2, fig. 5a, b.
1936. *Phylloceras Helenae* Negri. *Rev. Amm. liass.*, pag. 15, tav. 2, fig. 4-6.
1952. *Phylloceras helenae* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).

Tre esemplari, il migliore dei quali con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 82
altezza ultimo giro	» 48
larghezza ultimo giro	» 22
ombelico	» 5

Conchiglia discoidale, a rapido accrescimento del giro; ombelico abbastanza ampio. Sezione del giro ellittica, dorso acuminato, fianchi appiattiti e massima larghezza al terzo interno. Ornamentazione a solchi, in numero di sei per giro del tipo *C. capitanioi*, ma leggermente più rettilinei; sul dorso determinano una evidente depressione. La linea lobale è identica a quella del *C. capitanioi*.

Distribuzione. - Alpe Turati.

Sottofamiglia **Rhacophyllitinae** Spath

Genere **Rhacophyllites** Zittel, 1883; em. Geyer, 1886, Pompeckj, 1893.

Sottogenere **Geyeroceras** Hyatt, 1900.

Rhacophyllites (Geyeroceras) cfr. **cylindricum** (Sow.)

(Tav. XIII, fig. 11, 11a)

1901. *Phylloceras cylindricum* Fucini. *M. Cetona*, pag. 17, tav. 2, fig. 6-8.
1929. *Phylloceras* (*Geyeroceras*) *cylindricum* Desio. *Albenza*, pag. 127.
1933. *Phylloceras* (*Geyeroceras*) *cylindricum* Negri. *Rev. Amm. liass.*, pag. 93, tav. 9, fig. 1.

Un solo esemplare colle seguenti dimensioni:

diametro	mm 67
altezza ultimo giro	» 39
larghezza ultimo giro	» 22
ombelico	» 6

Le caratteristiche morfologiche della conchiglia corrispondono perfettamente alla descrizione data da Negri per il suo tipo figurato.

Faccio notare che si tratta della prima segnalazione di questa specie nel Toarciano; lo stato di conservazione dell'esemplare sembra tipica del livello inferiore del Toarciano di Entratico.

Il sottogenere *Geyeroceras* viene incluso da Roman (1938, pag. 10, 11), in accordo con Spath, nel genere *Rhacophyllites* Zittel.

Distribuzione. - Lias inferiore della Spezia, Montagna del Casale e di Bellampo, Carenno, Alta Brianza, M. Cetona; Lias medio dell'Hierlatz, Val Trompia.

Superfamiglia **Lytoceratataceae** S. Buckman, 1894.

Famiglia **Lytoceratidae** Neumayr, 1875.

Sottofamiglia **Lytoceratinae** s. str.

Genere **Lytoceras** Suess, 1865; em. Spath, 1924.

Lytoceras cornucopiae (Joung e Bird)

(Tav. XIV, fig. 3)

1881. *Ammonites (Lytoceras) cornucopiae* Meneghini. *Monographie*, pag. 103, tav. 22, fig. 1.
1886. *Lytoceras cornucopiae* Wright. *Lias Amm.*, pag. 410, tav. 73, fig. 3.
1923. *Lytoceras cornucopiae* Buckman. *Yorkshire*, tav. 391 A-C.
1931. *Lytoceras cornucopiae* Monestier. *Aveyron*, pag. 5.
1953. *Lytoceras cornucopiae* Donovan. *Synoptic suppl.*, pag. 48.
1962. *Lytoceras cornucopiae* Sturani. *Argentera*, pag. 42, fig. 9.

Due esemplari in ottime condizioni, aventi le seguenti dimensioni:

diametro	mm 108	mm 210
altezza ultimo giro	» 48	» 91
larghezza ultimo giro	» 38	» 70
ombelico	» 36	» 69

La conchiglia, completa di guscio, presenta una spira fortemente evoluta, con giri subellittici, ma a sezione poco lontana dalla circolare. Il ricoprimento è minimo; l'ornamentazione è caratterizzata da zigrinature radiali continue anche sul lato ventrale, fra le quali è compresa un'ornamentazione secondaria costituita da striature d'accrescimento semplici, in numero di una o due. Sulla regione ombelicale si nota una marcata proversione degli elementi ornamentali.

Distribuzione. - Toarciano dello Yorkshire; Aveyron; Argentera; Lussemburgo; Lorena; Appennino centrale; Alpe Turati.

Lytoceras francisci (Oppel)

(Tav. XIV, fig. 2)

1856. *Ammonites Fimbriatus* Hauer. *Lias d. nord-östl. Alpen*, pag. 62, tav. 22, fig. 1, 2.
1865. *Ammonites Francisci* Oppel. *Tithon. Etage*, p 551.
1867-81. *Ammonites (Lytoceras) Cereris* Meneghini. *Monographie*, pag. 105, Tav. 21, fig. 2, 3.
1904. *Lytoceras Francisci* Prinz. *Bakony*, pag. 54, tav. 37, fig. 1-3, 6, 7.
1930. *Lytoceras Francisci* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 29, tav. III, fig. 1a, b, c.
1937. *Lytoceras Francisci* Vialli. *M. Peller*, pag. 106.
1942. *Lytoceras Francisci* Magnani. *Amm. Liass. Gomsiqe*, pag. 102, tav. 1, fig. 4.
1952. *Lytoceras francisci* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).

Due esemplari con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 115	mm 48
altezza ultimo giro	» 50	» 18
larghezza ultimo giro	» 34	» 14
ombelico	» 38 circa	» 15

Conchiglia molto evoluta con giri ovoidali a rapido accrescimento, che si ricoprono in misura ridottissima. Nell'esemplare di maggiori dimensioni si riconosce una leggerissima ornamentazione a striature parallele all'accrescimento, ma appena proverse sul margine ombelicale.

Essi ben corrispondono a quelli figurati da MENEGHINI come *A.* (*Lytoceras*) *Cereris*, sinonimo secondo BONARELLI (*Rosso amm.*, pag. 216) del *L. francisci*.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore di Bakony; Albania; Alpe Turati, Val Formiga, Appennino centrale; segnalata anche nel Dogger inferiore della Breggia (Canton Ticino).

Lytoceras kténasi MITZOPOULOS

1930. *Lytoceras Kténasi* MITZOPOULOS *Cephal. Alta Brianza*, pag. 31, tav. 3, fig. 3a, b.
1952. *Lytoceras kténasi* VENZO. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).
1954. *Lytoceras kténasi* VENZO. *Flysch bergamasco*, pag. 106 (nom. nud.).

Un esemplare ben conservato con le seguenti dimensioni:

diametro	mm	55
altezza ultimo giro	»	23
larghezza ultimo giro	»	23
ombelico	»	19

La conchiglia è evolutissima, l'accrescimento del giro rapido, con sezione circolare. Differisce dal tipo di MITZOPOULOS per la maggiore altezza del giro in rapporto alla sua larghezza, e per l'ombelico appena più ampio. Penso tuttavia che tali piccole differenze rientrino nel campo di variabilità della specie.

DISTRIBUZIONE. - Toarciano della Lombardia: Alpe Turati, Alta Bianza.

Lytoceras sepositum (MENEGHINI)

(Tav. XIV, fig. 1, 1a)

1867-81. *Ammonites* (*Lytoceras*) *sepositum* MENEGHINI. *Monographie*, pag. 109, 192, tav. 22, fig. 3, 4.
1904. *Lytoceras sepositum* PRINZ. *Bakony*, pag. 57, tav. 31, fig. 2.
1919. *Lytoceras sepositum* FUCINI. *Taormina*, pag. 180, tav. 16, fig. 13.
1930. *Lytoceras sepositum* MITZOPOULOS. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 34, tav. 3, fig. 5.
1931. *Lytoceras sepositum* MONESTIER. *Aveyron*, pag. 7, tav. 7, fig. 28, 29.
1952. *Lytoceras sepositum* VENZO. *Alpe Turati*, pag. 115 (nom. nud.).

Un esemplare con le seguenti dimensioni:

diametro	mm	60
altezza ultimo giro	»	22
larghezza ultimo giro	»	20
ombelico	»	25

La spira è evolutissima e la sezione dei giri subcircolare; accrescimento piuttosto lento, con ricoprimento ridottissimo. Nei giri interni si nota una leggera ondulazione della superficie laterale, che svanisce tuttavia nella parte terminale della spira. Sull'area ventrale si intravede una fine ornamentazione costituita da striature subradiali poco marcate.

DISTRIBUZIONE. - Toarciano dell'Aveyron; Bakony; Taormina; in Lombardia abbondante alla Alpe Turati e Alta Brianza; Lias superiore della Val d'Urbia, Cesi, Cagli, M. Catria, ecc.

Superfamiglia **Eoderocerataceae** Arkell, 1950.

Famiglia **Dactylioceratidae** Hyatt, 1867.

Genere **Dactylioceras** Hyatt, 1867.

Dactylioceras cfr. **commune** (Sow.)

(Tav. XIV, fig. 5)

1815. *Ammonites communis* Sowerby. *Miner. Conch.*, vol. II, pag. 10, tav. 107, fig. 3.
1884. *Stephanoceras commune* Wright. *Lias Amm.*, pag. 473, tav. 84, fig. 1-3.
1906. *Collina communis* Parisch e Viale. *Contrib. studio Lias sup.*, pag. 162, tav. 10, fig. 11, 12.
1927. *Koinodactyles communis* Buckman. *Yorkshire*, tav. 707.

Unico esemplare in cattive condizioni di conservazione, colle seguenti dimensioni:

diametro	mm 59
altezza ultimo giro	» 14
larghezza ultimo giro	» 15
ombelico	» 31

Sezione del giro subcircolare, con anfratti a lento accrescimento e debole involuzione. Ornamentazione costituita da 55 coste sull' ultimo giro, sdoppiantesi regolarmente sull' area ombelicale, ove leggermente provergono. Nonostante l' ornamentazione si presenti alquanto corrosa, le coste appaiono crasse e subradiali, mentre in corrispondenza del sifone la superficie è debolmente marcata, specie nelle parti più usurate.

Dai vari confronti, il tipo figurato sembra corrispondere all'*Ammonites annulatus* di Reynes [1] (tav. 8, fig. 3), ma ne differisce per il maggior numero di coste biforcate. Buona analogia di caratteri riscontro pure con la *Collina Meneghinii* Principi [2] (tav. 17, fig. 8), la quale tuttavia è fornita di una piccola carena; per la medesima ragione differisce il *Coeloceras* (*Peronoceras*) *meneghinii* Ramaccioni [3], suo sinonimo. Il *Coeloceras* (*Collina*) *aegoceroides* Merla [4], pur avendo la medesima involuzione ed uguale accrescimento, porta un minor numero di coste (34 sui fianchi) e numerosi tubercoli in corrispondenza della bipartizione delle coste.

L'esemplare proveniente dal Buco del Piombo, da Mitzopoulos [5] indicato come nuova specie di *Coeloceras* (*Peronoceras*) aff. al *Coeloceras subarmatum* Y. e B., (tav. 8, fig. 10a, b), è a giri più rapidamente crescenti e sezione subquadrata con fianchi rapidamente sfuggenti verso l' ombelico. Da Venzo [6] tale forma è ricordata come *Coeloceras* (*Peronoceras*) *mitzopoulosi* nom. nov.

Fra i tipi di Buckman dello Yorkshire, più si avvicinano il *Koinodactyles communis* (Sow.) di tav. 707-VI e il *Toxodactyles toxophorus* Buck. di tav. 776-VII. Il primo, della « *bifrons zona* » ha un minor numero di coste, ma corrisponde per l' accrescimento, la sezione e l' involuzione dei giri; il secondo, della « *tardum zona* » corrisponde come numero di coste, ma non nella forma di esse, nella sezione dei giri e nel modo di avvolgimento.

Al primo esemplare di Buckman confronto il mio individuo.

Distribuzione. - Appennino centrale; Taormina; Canton Ticino; Bacino del Rodano; Portogallo; Bakony; Lorena; Yorkshire; Balcani; Lussemburgo.

---

[1] Reynes, *Monographie des Amm.*, 1879.
[2] Principi, *M.ti Martani*, 1915.
[3] Ramaccioni, *M. Cucco*, 1939, pag. 185, tav. 12, fig. 11.
[4] Merla, Ibid., pag. 189, tav. 12, fig. 12.
[5] Mitzopoulos, *Cephal. Alta Brianza*, 1930.
[6] Venzo, *Alpe Turati*, 1952, pag. 121.

Dactylioceras ghinii (Mitzopoulos)

1930. *Coeloceras (Dactylioceras) Ghinii* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 91, tav. 8, fig. 6a, b.
1939. *Coeloceras (Dactylioceras) Ghinii* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 184.
1943. *Coeloceras (Dactyloceras) Ghinii* Maxia. *M.ti Cornicolani*, pag. 112, tav. 3, fig. 3.
1952. *Coeloceras (Dactylioceras) ghinii* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 121 (nom. nud.).
1952. *Coeloceras (Daclylioceras) ghinii* Nicotra. *Canto Alto*, pag. 80.

Un esemplare con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 41	
altezza ultimo giro	» 11	(0,27)
larghezza ultimo giro	» 17	(0,42)
ombelico	» 20	(0,46)

Le coste in numero di 47 sui fianchi, sono leggermente ondulate, alcune di esse (assai rare) decorrendo semplici da un lato all'altro, la gran parte invece biforcandosi all'altezza dell'area sinfonale.

Distribuzione. - Lias superiore: Alta Brianza, M. Canto Alto, Alpe Turati, Passo della Porraia.

Dactylioceras cfr. annulatiforme (Bon.)

1867-81. *Ammonites Desplacei* Meneghini. *Monographie*, pag. 76, tav. 16, fig. 7, 8.
1899. *Coeloceras annulatiforme* Bonarelli. *Rosso amm.*, pag. 212.
1930. *Coeloceras (Dactylioceras) annulatiforme* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 87, tav. 8, fig. 4a, b (cum syn.).
1939. *Coeloceras (Dactylioceras) annulatiforme* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 185, tav. 12, fig. 8.
1943. *Coeloceras (Dactylioceras) annulatiforme* Maxia. *M.ti Cornicolani*, pag. 113, tav. 3, fig. 4.
1947. *Coeloceras (Dactylioceras) annulatiforme* Lippi-Boncambi. *Umbria Centr.*, pag. 143.
1952. *Coeloceras (Dactylioceras) annulaliforme* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 121 (nom. nud.).
1954. *Coeloceras (Dactylioceras) annulatiforme* Venzo. *Flysch bergamasco*, pag. 106, (nom. nud.).

Due esemplari mal conservati, uno dei quali si avvicina particolarmente al tipo di Ramaccioni, e l'altro a quello di Meneghini.

Distribuzione. - Lias superiore: Buco del Piombo, Alpe Turati, Entratico, Passo della Porraia, la Porcarella, M. Tezio, M.ti Martani; Taormina; Aveyron; Portogallo.

Dactylioceras cfr. crassiusculosum (Simpson)

1912. *Dactylioceras crassiusculosum* Buckman. *Yorkshire*, tav. 62.
1931. *Coeloceras (Dactylioceras) crassiusculosum* Monestier. *Aveyron*, pag. 63, tav. 3, fig. 22, 23, 25-35.
1962. *Cactylioceras crassiusculosum* Howarth. *Yorkshire type*, pag. 115.

Dimensioni approssimative dell'unico esemplare in cattive condizioni di conservazione:

diametro	mm 62
altezza ultimo giro	» 14
larghezza ultimo giro	» 13
ombelico	» 33

Esso presenta 50 coste sul fianco del giro ed 86 circa sulla superficie ventrale. Per le dimensioni e l'ornamentazione corrisponde in pieno al tipo di Monestier (tav. 3, fig. 33), ma non è possi bile dare una sezione sufficientemente esatta degli anfratti per le deformazioni che il nostro esemplare ha subito; inoltre sull'area sifonale si biforcano un minor numero di coste, contandosene una dozzina in meno.

Distribuzione. - Lias superiore: (zona a *bifrons*) di Guilhomard; Yorkshire; Bacino del Rodano; Aveyron; Lorena.

Genere **Catacoeloceras** S. Buckman, 1923.

Catacoeloceras crassum (Y. e B.)

1908. *Coeloceras crassum* Principi. *M. Malbe*, pag. 221, tav. 7, fig. 16.
1918. *Coeloceras crassum* Buckman, *Yorkshire*, tav. 119, 119b.
1930. *Coeloceras crassum* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 83, tav. 8, fig. 1.
1939. *Coeloceras crassum* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 183, tav. 12, fig. 16.
1943. *Coeloceras crassum* Maxia. *M.ti Cornicolani*, pag. 111, tav. 3, fig. 2.
1952. *Coeloceras crassum* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 121 (nom. nud.).
1954. *Coeloceras crassum* Venzo. *Flysch bergamasco*, pag. 106 (nom. nud.).
1962. *Catacoeloceras crassum* Howarth. *Yorkshire type*, pag. 118.

Due esemplari dei quali uno mancante dei giri interni. Dimensioni:

diametro	mm 39	mm 39
altezza ultimo giro	» 11	» 11
larghezza ultimo giro	» 17	» 16
ombelico	» 20	» 19

Giro più largo che alto, a coste crasse leggermente claviformi e proverse, che si biforcano sulla area ventrale riunendosi simmetricamente al lato opposto.

Distribuzione. - Lias superiore: Alpe Turati, Canto Alto, Valle Varea, Entratico, M. Tezio. Passo della Porraia (M. Cucco); Yorkshire; Aveyron; Portogallo; Bakony; Lorena; Albania; Balcani.

Genere **Nodicoeloceras** S. Buckman, 1926.

Nodicoeloceras crassoides (Simpson)

(Tav. XIV, fig. 8, 8a)

1855. *Ammonites crassoides* Simpson. *Yorkshire Lias*, pag. 55.
1884. *Ammonites crassoides* Simpson. Ibid., 2ª ed., p. 86.
1913. *Coeloceras crassoides* Buckman. *Yorkshire*, tav. 89.
1962. *Nodicoeloceras crassoides* Howarth. *Yorkshire type*, pag. 118.

Due buoni esemplari ed un terzo incompleto; dimensioni:

diametro	mm 59	mm 43
altezza ultimo giro	» 16	» 13
larghezza ultimo giro	» 24	» 20
ombelico	» 30	» 21

Accrescimento della spira lento, piccola involuzione; anfratti più larghi che alti, con area ventrale convessa ed ampia, fianchi bassi e inclinati verso l'ombelico. Le coste in numero di 50 circa sull'ultimo giro, sono sottili, separate da solchi marcati, e radiali. Nella zona sifonale il loro numero aumenta a circa 80, poichè molte di esse si biforcano al limite con l'area laterale, dipartendosi da una depressa nodosità allungata.

La specie in esame differisce dal *C. crassum* oltre che nei rapporti delle dimensioni, anche per l'ornamentazione a coste laterali più sottili.

Distribuzione. - Toarciano (*falcifer* zona) dello Yorkshire; Lorena.

Genere **Peronoceras** Hyatt, 1867.

Peronoceras desplacei (d' Orb.)

(Tav. XIV, fig. 6, 7)

1867.-81. *Ammonites Desplacei* Meneghini. *Monographie,* pag. 75, tav. 16, fig. 5, 5a (non 6, 7, 8).
1899. *Coeloceras Desplacei* Bonarelli. *Rosso amm.,* pag. 211.
1931. *Coeloceras* (*Porpoceras*) *Desplacei* Monestier. *Aveyron,* pag. 47, tav. 3, fig. 5 (cum syn.).

Due esemplari in buone condizioni di conservazione, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 58		mm 43	
altezza ultimo giro	» 15	(0,26)	» 14	(0,32)
larghezza ultimo giro	» 28	(0,47)	» 23	(0,53)
ombelico	» 29	(0,50)	» 19	(0,44)

Il primo esemplare (fig. 6) corrisponde per l'ornamentazione esterna al tipo di Monestier; infatti sul fianco del giro si contano 46 coste, che, specie nella parte più interna del giro, tendono a riunirsi in coppie, formando un notevole tubercolo. Nella superficie ventrale le coste si sdoppiano, divenendo più sottili. Esso differisce tuttavia per la sezione più bassa e larga e l'ombelico più ristretto.

La fig. 7 rappresenta un individuo che corrisponde all' *A. Desplacei* di Meneghini. Esso differisce dal primo per i giri un poco più bassi e per l'ombelico più ampio.

Dal confronto bisogna ammettere una forte variabilità nell'ambito della specie già confermato del resto dagli Autori, che si sono interessati ai *Coeloceras*. Discuto seguentemente l'attribuzione generica.

Distribuzione. - Lias superiore de La Verpilliere (bacino del Rodano), Cornus (Aveyron); Cagli; Canton Ticino; Portogallo; Lorena; Balcani.

Peronoceras subarmatum (Y. e B.)

(Tav. XIV, fig. 4)

1867-81. *Ammonites* (*Stephanoceras*) *subarmatus* Meneghini. *Monographie,* pag. 67, tav. 14, fig. 5.
1899. (*Peronoceras*) *subarmatum* Bonarelli. *Rosso amm.,* pag. 210.
1930. *Coeloceras* (*Peronoceras*) *subarmatum* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza,* pag. 92, tav. 8, fig. 8 (cum syn.).
1931. *Coeloceras* (*Porpoceras*) *subarmatum* Monestier. *Aveyron,* pag. 46, tav. 3, fig. 3, 9, 11.
1952. *Coeloceras* (*Peronoceras*) *subarmatum* Venzo. *Alpe Turati,* pag. 121, tav. B, fig. 6.
1962. *Peronoceras subarmatum* Howarth. *Yorkshire type,* pag. 117, tav. 17, fig. 5a, b.

Unico esemplare alquanto deformato, avente dimensioni:

diametro	mm 55 circa	
altezza ultimo giro	» 11 »	(0,20)
larghezza ultimo giro	» 18 »	(0,33)
ombelico	» 32 »	(0,58)

I giri che si ricoprono pochissimo, sono ornati lateralmente da 44 coste principali che si biforcano al margine sifonale, mentre si tripartono dai tubercoli che ornano il giro in numero di 22; agli stessi tubercoli giungono sui fianchi coste appaiate.

Nel 1953 Donovan nella revisione del Wright tiene distinti i due generi *Peronoceras* e *Porpoceras,* senza tuttavia dare indicazioni sui caratteri generici distintivi. Lo stesso Autore però nel 1958 ([1]) a pag. 47 scrive: « *The genus Porpoceras Buckman* (*loc. cit.*) (*type species*: *Amm. vortex Simpson by original designation*) *is regarded by the present writer as a synonym of Peronoceras* ».

([1]) Donovan D. T., *Ammonites zones of the Toarcian.* Ecl. Geol. Helv., Vol. 51, 1958.

Infatti aggiunge che BUCKMAN diede come caratteri generici forme compresse per i *Peronoceras*, e forme massicce, fortemente ornate per i *Porpoceras*. DONOVAN considera tali differenze di ornamentazione e sezione del giro di importanza non generica. Nel 1962 HOWARTH tiene di nuovo distinti i due generi, considerando il *subarmatum* appartenente ai *Peronoceras*, non più ai *Porpoceras*, come MONESTIER.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore (*bifrons* zona) di Saint Romain, Limas, La Verpillière, Crussol (Bacino del Rodano); Guilhomard; (*fibulatum* zona) Yorkshire; Buco del Piombo, Alpe Turati; Cagli, Cesi; Taormina; Bakony.

Peronoceras sp.

(Tav. XIV, fig. 9)

Dimensioni:

diametro	mm 24
altezza ultimo giro	» 7
larghezza ultimo giro	» 12
ombelico	» 10

I giri, di larghezza quasi doppia dell'altezza, hanno sezione subtrapezoidale, con superficie ventrale ampia e convessa con fianchi rapidamente sfuggenti verso un profondo ombelico. Le coste principali, in numero di 40, si biforcano al margine con l'area esterna in corrispondenza di un tubercolo (non sempre presente); la costolatura secondaria ricopre l'area con regolarità. Il giro abbraccia il precedente per più di un terzo.

Il mio esemplare differisce dal *C.* (*Peronoceras*) *millavense* MONESTIER ([1]) tipico per l'accrescimento e la sezione dei giri. Per l'ornamentazione e le dimensioni esso corrisponde maggiormente al tipo di tav. 1, fig. 27 dello stesso Autore (var. *acanthopsis* D'ORB.) e per il profondo ombelico e l'involuzione della spira al tipo di tav. 1, fig. 26 (var. *crateriformis* MONESTIER). A tale proposito si deve tuttavia osservare che il *C.* (*P.*) *millavense* var. *acanthopsis di* MONESTIER corrisponde, secondo lo stesso Autore, all'*Ammonites acanthopsis* D'ORB., 1850. Non mi sembra, al contrario, molto somigliante con la var. *acanthopsis* di RAMACCIONI (1939, *M. Cucco*, tav. 11, fig. 25), che presenta i giri a più rapido accrescimento.

Discreta analogia riscontro col tipo di MENEGHINI (1867-81, *Monographie*) figurato a tav. 16, fig. 6 come *Ammonites Desplacei*, ma probabilmente riferibile a *Nodicoeloceras*, nel quale tuttavia le coste si dipartono a 3 a 3 dai noduli sul margine ombelicale.

Superfamiglia **Hildocerataceae** HYATT, 1867.

Famiglia **Hildoceratidae** HYATT, 1867.

Sottofamiglia **Hildoceratinae** s. str.

Genere **Hildoceras** HYATT, 1867.

La fauna in esame conta numerosi individui (oltre 60) appartenenti a questo genere, suddivisi principalmente nel gruppo del *bifrons* s. str. e del *sublevisoni*. Pur non avendo in collezione il tipico *bifrons* degli Autori tedeschi ed inglesi, che rappresenterebbe una forma estrema in rapporto ai miei esemplari, sembra esistere una variazione graduale nei caratteri dei giri e nell'ornamentazione, che lega i due gruppi ora nominati. Si passa infatti gradualmente da individui con giri a debole accrescimento, forte evoluzione e coste rade (del gruppo *sublevisoni*) ad altri con notevole accrescimento del giro, più involuti ed a coste più fitte (gruppo *bifrons*).

([1]) MONESTIER, *Aveyron*, 1931.

Gruppo dell'Hildoceras bifrons

Hildoceras bifrons (Brug.)

(Tav. XIV, fig. 10, 10a; Tav. XV, fig. 1; 9, 9a, 9b)

1874. *Ammonites bifrons* Dumortier. *Bassin du Rhône*, pag. 48, Tav. 9, fig. 1, 2.
1879. *Ammonites bifrons* Reynes. *Monographie*, tav. 7, fig. 8-23.
1867-81. *Ammonites bifrons* Meneghini. *Monographie*, pag. 8 (pars), tav. 1, fig. 1, 2, 6-8; tav. 2, fig. 5 (non aliae).
1882. *Harpoceras bifrons* Wright. *Lias Amm.*, pag. 436, tav. 59, fig. 1-4.
1900. *Hildoceras bifrons* Bellini. *Amm. calc. rouge Ombria*, pag. 146, fig. 10.
1905. *Hildoceras bifrons* Fucini. *M. Cetona*, pag. 113, tav. 5, fig. 13-15; tav. 6, fig. 3a-b (non syn.).
1907. *Hildoceras bifrons* Prinz. *Bakony*, pag. 124.
1914. *Hildoceras bifrons* Zuffardi. *Amm. lias Aquilano*, pag. 613, tav. 11, fig. 12.
1915. *Hildoceras bifrons* Principi. *M.ti Martani*, pag. 453, tav. 17, fig. 2.
1918. *Hildoceras bifrons* Buckman. *Yorkshire*, tav. 114 A.
1919. *Hildoceras bifrons* Fucini. *Taormina*, pag. 181, tav. 16, fig. 2.
1930. *Hildoceras bifrons* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 39, 40, tav. 3, fig. 6, 7.
1933. *Hildoceras bifrons* Merla. *Amm. App. Centr.*, pag. 52.
1939. *Hildoceras bifrons* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 171, tav. 11, fig. 18.
1946. *Hildoceras bifrons* Lippi-Boncampi. *Lias sup. Umbria*, pag. 137, tav. 6, fig. 12.
1952. *Hildoceras bifrons* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 117 (nom. nud.).
1954. *Hildoceras bifrons* Donovan. *Synoptic suppl.*, pag. 17.
1956. *Hildoceras bifrons* Arkell. *Jurassic Geol.*, tav. 33, fig. 3.
1961. *Hildoceras bifrons* Dean, Donovan, Howarth. *Liass. amm. zones*, tav. 72, fig. 4.

Il tipo del bacino del Rodano di Dumortier mostra i giri subquadratici, mentre quello inglese di Wright presenta giri più compressi, molto più alti che larghi. Questa variabilità venne già riscontrata dagli stessi Autori, come pure da Reynes e Meneghini, che illustrarono numerose forme in belle tavole. Mitzopoulos nella sua memoria sull'Alta Brianza, distinse le seguenti varietà: *quadrata* Prinz, *angustisiphonata* Prinz, *graeca* Renz, *acarnanica* Mitz., *lombardica* Mitz., *crassa* Mitz., *raricostata* Bonarelli, *sulcosa* Bellini, *laticostata* Bellini, *serraticosta* Bellini. La var. *involutissima* Mitz. è invece attribuibile all'*H. semipolitum* Buckman. Merla (1933) figura una varietà di *bifrons*, raffrontabile forse alla var. *lombardica* Mitz.

Venzo nel lavoro sull'Alpe Turati, cita sei esemplari di *H. bifrons* e quattro varietà: *quadratum* Prinz, *angustisiphonatum* Prinz, *lombardicum* Mitz. e la var. *meneghinii* Venzo (*Meneghini*, tav. 1, fig. 8 a, b). La var. *angustisiphonata* Prinz è figurata anche da Nicotra, fra le Ammoniti toarciane del M. Canto Alto (1952).

Donovan (1958) riprendendo il parere di Merla (1953), afferma che il tipico *bifrons* sembra assai raro nei giacimenti toarciani italiani, ritenendo probabile che la maggior parte dei ritrovamenti attribuiti a questa specie non corrisponda al *bifrons* in parola.

Avendo in esame una ventina di esemplari del gruppo, ho constatato una notevole variabilità nei rapporti delle dimensioni principali, nonchè nei caratteri dell'ornamentazione. Oltre ai tipi figurati dagli Autori, ho in diretto confronto un magnifico, tipico esemplare di 15 cm di diametro, proveniente dall'oolite ferruginosa del Centro Europa, al quale ho rapportato i miei plesiotipi; in essi il diametro è compreso tra mm 25 e mm 140.

In certi esemplari potei figurare la linea lobale, caratterizzata da piccolo lobo stretto, profondo e trifido, con apice allungato come nel tipo della tav. 2, fig. 5 di Meneghini, che lo distinguerebbe dall'affine *H. hildense* (Y. e B.) a primo lobo largo e basso e tetra-pentaforcato. Questa forma venne tenuta distinta da Buckman nella zona a *bifrons* dello Yorkshire come *H. walcotti* (Sow.).

Nel gruppo dei *bifrons* posseggo un tipo, mal conservato, di grande diametro (mm 133) ed ornato da ben 50 coste, con giro compresso, alto mm 38 e largo mm 22, particolarmente corrispondente al tipo inglese di WRIGHT (tav. 59, fig. 1, 2) e a quello francese di REYNES (Tav. 7, fig. 23). Frammenti di questa forma sono tuttavia rari nel giacimento, e ritengo possano corrispondere al vero *bifrons*.

Un altro grande esemplare, senza guscio, mancante dei giri interni, con diametro di mm 139, altezza mm 38 e larghezza mm 24, possiede ombelico di mm 72; esso presenta una buona evoluzione, sì che il margine ombelicale del giro più esterno abbraccia le coste del giro interno, coprendone completamente la parte proversa di esse e tagliandole all'altezza del punto di tangenza radiale. Un altro esemplare dimezzato di mm 120 di diametro, mm 35 di altezza e 23 di larghezza, presenta linea lobale caratteristica della specie, ma i giri sono un po' più rapidamente crescenti che nel modello precedente. L'esemplare di tav. XV, fig. 1, alquanto usurato sulle superfici possiede le seguenti dimensioni:

diametro	mm 114
altezza ultimo giro	» 31
larghezza ultimo giro . . .	» 21
ombelico	» 59

Esso è caratterizzato da spira assai compressa, con costulazione regolare nei due terzi esterni del giro, e attenuata nel terzo interno, che risulta quasi liscio. L'esemplare in esame tende all'*H. hildense* (Y. e B.) (*bifrons* zona) dello Yorkshire, figurato da BUCKMAN (1926) a tav. 667; forma a costulazione ancora più attenuata.

Infine un completo esemplare senza guscio del gruppo *bifrons*, che si avvicina per certi caratteri all'*H. walcotti* (Sow.) figurato da BUCKMAN in tav. 773, è quello rappresentato alla tav. XV, fig. 9, 9a, 9b. Esso ha le seguenti dimensioni:

diametro	mm 102
altezza ultimo giro	» 34
larghezza ultimo giro . . .	» 21
ombelico	» 43

Le coste in numero di 42, sono bifronti e la linea lobale tipica della specie. Un forte solco submediano accompagna l'avvolgersi dei giri, che ricoprono un quarto scarso del precedente. Mi pare che esso corrisponda pienamente all'esemplare di MERLA (1932) di tav. 7, fig. 10, e riferito all'*H. sublevisoni* FUC.

La fig. 10, 10 a di tav. XIV rappresenta un esemplare che si discosta dai precedenti per la involuzione dei giri più marcata. Esso presenta le seguenti dimensioni:

diametro	mm 54
altezza ultimo giro	» 20
larghezza ultimo giro	» 13
ombelico	» 20

E' ornato da 41 coste bifronti; i giri si ricoprono di un terzo abbondante e per conseguenza l'ombelico è molto più ristretto e risulta delle stesse dimensioni del giro esterno. Esso è molto simile al tipo di MENEGHINI di tav. 1, fig. 8, 8 a.

Un altro individuo è ornato di 39 coste e sembra ancora più involuto:

diametro	mm 51
altezza ultimo giro	» 20
larghezza ultimo giro	» 13
ombelico	» 19

f. a coste rade

(Tav. XV, fig. 4; Tav. XVI, fig. 3, 3a)

L'esemplare di Tav. XVI, fig. 3 è ornato da 37 coste bifronti e corrisponde abbastanza a quello di Meneghini di tav. 1, fig. 1. Il diametro è di 64 mm e le dimensioni dell'ultimo giro sono rispettivamente di mm 24 per l'altezza e di mm 15 per la larghezza, mentre l'ombelico risulta di mm 25.

f. a coste fitte

(Tav. XV, fig. 2; Tav. XVII, fig. 8)

Nella collezione che comprende il gruppo dei *bifrons* vi sono sette individui che distinguo come forma a coste fitte. Essi sono leggermente più depressi nella spira dei tipi precedenti. Il più grande, di mm 107, conta 54 coste, presenta giri debolmente ricoprenti con sezione di mm 30 per l'altezza e mm 19 per la larghezza dell'ultimo giro; l'ombelico, di mm 47 circa, mostra la notevole evoluzione dell'esemplare, che tuttavia non figuro per il cattivo stato di conservazione. Posseggo inoltre un frammento che sembra corrispondere al tipo di Meneghini di tav. 2, fig. 5.

I due esemplari figurati contano circa 50 coste sul giro esterno e presentano buona analogia con l'*H. bifrons* Brug. var. *angustisiphonatum* Prinz.

Simile appare anche il tipo di Meneghini a tav. 1, fig. 3 per quanto più involuto e tendente al *semipolitum*, e quello di Mitzopoulos (tav. 4, fig. 2 a, b). Anche Nicotra figura un esemplare di M. Canto Alto (tav. 3, fig. 4) che rientra in questa forma. Essa è caratterizzata da ombelico ristretto e giri a veloce accrescimento, molto più alti che larghi, nonchè da coste fitte e sottili.

Invece le fig. 4, 5 di tav. 1 di Meneghini, rappresentano esemplari caratterizzati dai due quinti interni dei giri del tutto lisci, e rientrano pertanto nell'*H. semipolitum* Buckman, forma qui non presente, tipica di zona appena superiore.

Le dimensioni degli esemplari figurati sono le seguenti:

diametro	mm 59	mm 47
altezza ultimo giro	» 21	» 16
larghezza ultimo giro	» 14	» 12
ombelico	» 23	» 18

(ricoprimento 1/4 per entrambi)

Un altro esemplare un po' schiacciato ha diametro di mm 54, giri molto alti (mm 19 - mm 11) ed omeblico di mm 24. Il ricoprimento è di circa un quarto del giro precedente e le coste sono in numero di 51.

Il tipo di minori dimensioni di questo gruppo ha diametro di mm 24, altezza e larghezza del giro rispettivamente di mm 9 e mm 8, con ombelico di mm 8. Le coste sono in numero di 39.

f. crassa

(Tav. XV, fig. 10)

Unico esemplare in buone condizioni di conservazione, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 98
altezza ultimo giro	» 31
larghezza ultimo giro	» 24
ombelico	» 47

(rapporto l/h = 0,77)

La linea lobale è visibile nella figura; i fianchi dei giri sono leggermente sfuggenti verso l'area ventrale e la regione sifonale è ampia. Le coste in numero di 47 sono bifrontidi, e sfumano nel terzo interno, in corrispondenza dell'ampia depressione periombelicale. Per i giri più bassi e crassi rispetto alle forme tipiche, e quindi per la superficie ventrale più ampia, essa è corrispondente alla var. *crassa* di Mitzopoulos ed è anche molto simile al tipo di Reynes (1879) di tav. 7, fig. 19, 20.

f. evoluta

(Tav. XVII, fig. 9, 11)

I due esemplari figurati si differenziano per la maggiore evoluzione e la minore crassezza dei giri; inoltre le coste non sono tipicamente bifronti, poichè sembrano mancare nel quarto interno del giro, ed in più risulta molto attenuato il cordone periombelicale che determina il relativo solco nel classico *bifrons*. Dimensioni:

diametro	mm 98	mm 88
altezza ultimo giro	» 27	» 25
larghezza ultimo giro	» 21	» 20
ombelico	» 47	» 41

In questi due ultimi esemplari sono apprezzabili alcuni caratteri che si ritrovano nell'*H. sublevisoni* Fuc.

A questo proposito debbo rilevare che nella sinonimia di Fucini (1919) relativa all'*H. sublevisoni*, i tipi figurati dagli Autori si possono distinguere in due forme principali: la prima è molto evoluta, a giri bassi che crescono lentamente, con costolatura non bifrontide (tipi di Dumortier, 1874; Meneghini, 1867-81; Haug, 1885); la seconda forma invece è involuta, a coste sub-bifronti ed accrescimento del giro più rapido, come si nota dalla fig. 3 che lo stesso Fucini diede a tav. 46 (1905), rappresentando un esemplare dei «calcari rossi del Lias sup.» del Monte di Cetona. Mi sembra che quest'ultima forma vada riunita ai tipi di *H. bifrons* figurati dallo stesso Autore a tav. 45, fig. 13-15. L'identità di tali tipi fu del resto già ammessa da Donovan (1958, pag. 50), il quale tuttavia preferisce riferirli ancora al *sublevisoni* Fuc. Donovan (1958) accetta la definizione dell'*H. sublevisoni* data da Fucini (1919), aggiungendo a questa specie i tipi del *bifrons* di Renz (1925) e quelli del *sublevisoni* di Merla (1932). Anche in quest'ultimo Autore compaiono sotto la specie *H. sublevisoni* Fuc. due forme abbastanza distinte: una più evoluta (fig. 1 di tav. 7) a cui si avvicina anche la var. *raricostata* (fig. 4), considerata anzi da Donovan (1958) corrispondente esattamente al tipo; e l'altra, più involuta (fig. 10 della stessa tav.) e più fittamente costata, che è assai prossima ai tipi del M. Cetona di Fucini (1905) ed ai miei ultimi esemplari di *H. bifrons*.

Gruppo dell'Hildoceras sublevisoni

La collezione di Entratico è ricca di circa 40 esemplari raggruppabili attorno al tipico *sublevisoni*. Tranne una decina, i rimanenti sono tutti in ottime condizioni di conservazione. Le misure del diametro variano da mm 36 a mm 137, con frequenza maggiore sui mm 70 circa. I rapporti larghezza-altezza del giro variano da 0,68 a 0,84 ed il ricoprimento del giro esterno sul precedente da poco più di 1/4 a meno di 1/7. L'accrescimento del giro è variabile e di solito è maggiore negli individui più involuti, che presentano qualche carattere di analogia col *bifrons*.

Il numero delle coste varia da un minimo di 27 ad un massimo di 43 e si nota che, in genere, gli individui che ne presentano un minor numero, hanno sezione dei giri crassa o subrotondeggiante, mentre quelli a costolatura più fitta hanno sezione più magra e presentano involuzione maggiore. Le coste mancano in genere della proversione ombelicale e si arrestano ad un netto gradino periombelicale liscio, che delimita poi sul giro più interno l'abbracciamento della spira. I solchi sifonali sono sempre marcati, e la carena presente.

Hildoceras sublevisoni Fucini

(Tav. XIV, fig. 12; Tav. XVII, fig. 1, 2, 2a, 5)

1874. *Ammonites Levisoni* Dumortier. *Bassin du Rhône,* pag. 49, tav. 9, fig. 3, 4.
1867-81. *Ammonites bifrons* Meneghini. *Monographie,* pag. 10, 11, 198 (pars), tav. 2, fig. 1, 2, 4 (non 5).
1887. *Hildoceras Levisoni* Haug. *Monogr. Harpoceras,* pag. 641, tav. 12, fig. 7a-c (ex. syn.).
1919. *Hildoceras sublevisoni* Fucini. *Taormina,* pag. 182 (pars).
1929. *Hildoceras sublevisoni* Desio. *Albenza,* pag. 146.
1930. *Hildoceras sublevisoni* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza,* pag. 48, tav. 4, fig. 9; tav. 5, fig. 1.
1932. *Hildoceras sublevisoni* Merla. *Amm. giur. App. Centr.,* pag. 51, tav. 7, fig. 1, 4.
1939. *Hildoceras sublevisoni* Ramaccioni. *M. Cucco,* pag. 173, tav. 9, fig. 20, 21.
1947. *Hildoceras sublevisoni* Lippi-Boncambi. *Lias sup. Umbria,* pag. 17, tav. 6, fig. 16.
1952. *Hildoceras sublevisoni* Venzo. *Alpe Turati,* pag. 120 (nom. nud.).
1952. *Hildoceras sublevisoni* Nicotra. *Canto Alto,*pag. 2 (nom. nud.).
1954. *Hildoceras sublevisoni* Venzo. *Flysch bergamasco,* pag. 105 (nom. nud.).
1958. *Hildoceras sublevisoni* Donovan. *Amm. zones,* pag. 50 (pars).

Nove esemplari in ottime condizioni, che corrispondono perfettamente alla forma tipica del *sublevisoni* (si veda sinonimia). La linea lobale è costituita da una grande sella laterale divisa da un piccolo lobo, circa un terzo del primo laterale; quest'ultimo piuttosto allungato, appare trilaciniato, ma talora anche con 4-5 punte. La differenza col *bifrons,* consiste principalmente nella mancanza, allo interno dei giri, della proversione delle coste e del solco periombelicale, nonchè nella minore involuzione della conchiglia, con rapporto altezza del giro/diametro minore, e di conseguenza ombelico più ampio; le coste sono inoltre in minor numero che nel *bifrons.*

Dimensioni degli esemplari figurati:

diametro	mm 136	mm 103	mm 97
altezza ultimo giro	» 32	» 26	» 26
larghezza ultimo giro	» 24	» 18	» 18
ombelico	» 78	» 56	» 51
coste n°	30	41	37

Posseggo inoltre due esemplari non completi, che si differenziano dalla forma tipica per la sezione dei giri più rigonfia e subrotonda. Essi sono figurati a tav. XVI, fig. 5, 5a, 13, 13a e vengono qui distinti come

f. **a giri subrotondi**

(Tav. XVI, fig. 5, 5a, 5b, 13, 13a; Tav. XX, fig. 7, 7a)

Dimensioni:

diametro	mm 100 (circa)	mm 77
altezza ultimo giro	» 24	» 20
larghezza ultimo giro	» 22	» 18
ombelico	» 50 (circa)	» 38

La spira è evoluta e l'accrescimento lento; l'area ventrale convessa è ornata da acuta carena accompagnata da due ampi ma non profondi solchi. Le coste, leggermente sigmoidi, sono debolmente retroflesse e terminano sfumando sull'area ventrale; mentre nella camera di abitazione non giungono al margine ombelicale. Credo di far rientrare in questa forma anche il frammento figurato a tav. XX, fig. 7, 7a.

f. a coste retroverse
(Tav. XVI, fig. 1, 7, 12; Tav. XVII, fig. 3)

Gli esemplari figurati e vari altri si distinguono per le coste leggermente retroverse nei giri interni, per il lento accrescimento e lo scarso ricoprimento dei giri; dimensioni:

diametro	mm 80	mm 80	mm 75	mm 66
altezza ultimo giro	» 22	» 23	» 23	» 21
larghezza ultimo giro . . .	» 16	» 16	» 16	» 16
ombelico	» 39	» 39	» 36	» 31
coste n°	39	37	40	39

Probabilmente rientra in questa forma anche un gruppo di 5 modelli interni aventi analoghe caratteristiche: le coste sono più retroverse e curvate che nella forma tipica, l'area sifonale ampia con due marcati solchi fiancheggianti una netta carena. Essi sono figurati a tav. XV, fig. 3, 8 e tav. XVI, fig. 8-10. Dimensioni:

diametro	mm 67	mm 60	mm 59	mm 56	mm 54
altezza ultimo giro . . .	» 21	» 19	» 19	» 17	» 17
larghezza ultimo giro . .	» 15	» 14	» 16	» 15	» 12
ombelico	» 31	» 27	» 27	» 25	» 23
coste n°	36	38	36	33	39

Il ricoprimento è circa 1/4 del giro precedente. Elementi ornamentali e rapporti analoghi presentano i due piccoli esemplari di tav. XVI, fig. 4, 6.

f. di transizione
(Tav. XV, fig. 6, 7)

I due modelli interni figurati differiscono dal tipico *sublevisoni* per le coste un po' più fitte, leggermente retroverse e sub-bifrontidi, nonchè per un accenno di cordone periombelicale. Essi si avvicinano notevolmente all'*H. bifrons* f. evoluta, ma se ne differenziano sopratutto per la minore ampiezza dell'area sifonale.

Dimensioni:

diametro	mm 70	mm 66
altezza ultimo giro	» 23	» 21
larghezza ultimo giro	» 14	» 13
ombelico	» 31	» 27

Infine il modello di tav. XVI, fig. 11 differisce dai precedenti solo per le coste più fitte (in numero di 43, invece di 34-36) ma presenta dimensioni analoghe: diametro di mm 62, rapporto larghezza/altezza del giro di 0,68, ombelico di mm 29.

Hildoceras venzoi n. sp.
(Tav. XVII, fig. 10, 10a, 10b)

Unico ottimo esemplare con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 83	
altezza ultimo giro	» 21	(0,25)
larghezza ultimo giro	» 16	(0,19)
ombelico	» 44	(0,53)

Modello interno appiattito, evoluto, ad accrescimento particolarmente lento e di conseguenza giri che si ricoprono pochissimo; ombelico molto largo, con parete inclinata. L'ultimo giro conservato ri-

sulta costituito per 3/5 dalla camera di abitazione. Gli anfratti mostrano sezione subrettangolare, con regione ventrale ampia, 40 coste subradiali leggermente proverse nella metà esterna dell'ultimo giro; la metà interna dei giri invece, appare subliscia, depressa, con ampio solco e debole cordone periombelicale. L'area sifonale larga è percorsa da una acuta ed alta carena, fiancheggiata da due profondi solchi. I giri interni risultano in parte schiacciati nella fossilizzazione.

La linea lobale è costituita da un profondo lobo sifonale, una prima sella divisa da lobulo circa un terzo del primo laterale; quest'ultimo è largo e quadriforcato ed è seguito dalla seconda sella laterale e da piccolo lobo. Gli elementi ombelicali appaiono alquanto usurati.

L'esemplare in esame rientra nel genere *Hildoceras* per il tipo di ornamentazione e per il solco periombelicale; esso differisce dal gruppo *bifrons* per i giri di assai più lento accrescimento, subrettangolari, per l'ombelico molto più ampio, per le coste meno falciformi e meno fitte, per il 1° lobo più corto e largo. Una certa affinità si riscontra con l'*H. sublevisoni*, dal quale la mia specie differisce per la sezione dei giri più quadrangolare, mentre la metà interna degli anfratti è depressa e subliscia; diversa è pure la linea lobale.

La nuova specie viene dedicata al prof. Sergio Venzo, che la raccolse a Entratico, e che mi diresse nel presente lavoro.

Le varie specie di *Hildoceras* del Toarciano mediterraneo e particolarmente quelle lombarde e dell'Appennino centrale, sono tutte ben distinte da questa nuova specie.

Hildoceras cfr. **semicosta** Buckman

(Tav. XIV, fig. 11, 11a; Tav. XV, fig. 5, 5a, 5b)

1926. *Hildoceras semicosta* Buckman. *Yorkshire,* tav. 685.
1958. *Hildoceras semicosta* Donovan. *Amm. zones,* pag. 51.

Due esemplari, dei quali uno mancante dei giri interni, in buone condizioni, come appare dalle mie riproduzioni. Essi presentano le seguenti dimensioni:

diametro	mm 113	mm 80
altezza ultimo giro	» 28	» 23
larghezza ultimo giro	» 19	» 16
ombelico	» 56	» 35

(rapporto larghezza/altezza del giro: 0,68 - 0,69)

I caratteri differenziali sono: forte compressione della spira, coste completamente mancanti nella metà interna dei giri. Esse in numero di 57-58, appaiono subradiali o alquanto proverse, specie in prossimità dell'area ventrale. La linea lobale presenta notevoli differenze rispetto a quella del *bifrons,* mentre rassomiglia maggiormente a quella del *sublevisoni.*

La spira si ricopre per meno di 1/5 abbracciando poco più dell'area sifonale, che comprende una acuta e sottile carena, limitata da due marcati solchi laterali.

Confronto i miei esemplari col tipo di *H. semicosta* figurato da Buckman; essi differiscono per le coste appena proverse e meno falciformi. Inoltre essi non presentano il caratteristico lobo ombelicale obliquo della specie inglese.

Genere **Hildaites** Buckman, 1921.

Hildaites serpentinum (Rein.)

(Tav. XVIII, fig. 1, 1a, 3, 3a, 6, 6a, 7, 8)

1867-81. *Ammonites serpentinus* Meneghini. *Monographie* pag. 13 (pars), tav. 3, fig. 1a, b.
1899. *Harpoceras serpentinum* Bonarelli. *Rosso amm.,* pag. 200.
1926. *Hildoceratoides serpentinus* Buckman. *Yorkshire,* tav. 138 C.
1939. *Hildoceras serpentinum* Ramaccioni. *M. Cucco,* pag. 175.
1954. *Hildaites serpentinum* Venzo. *Flysch bergamasco,* pag. 106 (nom. nud.).

Cinque esemplari in buone condizioni, i migliori dei quali presentano le seguenti dimensioni:

diametro	mm 90		mm 135	
altezza ultimo giro . . .	» 27	(0,30)	» 40	(0,30)
larghezza ultimo giro . .	» 15	(0,17)	» 23	(0,17)
ombelico	» 41	(0,45)	» 66	(0,48)

Spira molto compressa, evoluta ed ornata da numerose tipiche coste che, negli esemplari muniti di guscio, appaiono alternate con altre più sottili. L' area ventrale è occupata dalla carena e da due deboli solchi sifonali, contro cui si smorzano bruscamente le coste, fattesi più proverse. La sezione dei giri (fig. 1a 3a, 6a) è subrettangolare a margini esterni un poco sfuggenti. Il ricoprimento dei giri è di circa 1/8 della loro altezza; leggere ondulazioni interessano regolarmente i fianchi della spira nel terzo interno dell' ultimo giro. I miei esemplari corrispondono perfettamente al tipo di MENEGHINI, sinonimo per BUCKMAN (1910) dell' *Hildoceras levisoni* (SIMPSON).

Riscontro inoltre corrispondenza anche con l'esemplare di BUCKMAN riferito all'*Hildoceratoides serpentinus,* tanto nell'accrescimento, quanto nella sezione dei giri e nell'ornamentazione. La linea lobale presenta uguale andamento, anche nella caratteristica seconda sella laterale, che ha l'estremità leggermente centripeta; la prima sella è divisa da profondo lobulo (metà di quello laterale). Una caratteristica che lo distingue dall' *H. subserpentinus* BUCKMAN, tipo del genere, è la sezione dei giri, che negli esemplari in esame è più subrettangolare; inoltre il primo lobo è più stretto. La prima sella laterale in entrambe le specie è divisa da un lobulo in due elementi, di cui quello esterno sembra notevolmente più basso nel tipo in nostro possesso.

Mi pare tuttavia che queste differenze non giustifichino una distinzione di genere, ma solo di specie, concordano con quanto già scrisse W. J. ARKELL (1952, pag. 265), che ritenne il gen. *Hildoceratoides* BUCKMAN, 1921 sinonimo di *Hildaites* BUCKMAN, 1921. Devo tuttavia notare che DONOVAN (1954) riterrebbe ancora distinti i due generi, in quanto ambedue compaiono nella sua revisione della monografia di WRIGHT.

PARISCH e VIALE (1906, pag. 147) descrivono un *Harpoceras serpentinum* figurato nella tav. 9, fig. 1-3, considerandolo sinonimo dell' *Ammonites serpentinus* di MENEGHINI. Esso tuttavia differisce per i giri più involuti, per la sezione subogivale e per la linea lobale; come già ebbe a notare RAMACCIONI a pag. 175, tale forma andrebbe piuttosto riferita all' *Harpoceras falcifer* (Sow.).

L' unico esemplare senza guscio in mio possesso (tav. XVIII, fig. 3, 3a) è forse leggermente compresso e presenta le seguenti dimensioni:

diametro	mm 91	
altezza ultimo giro	» 28	(0,31)
larghezza ultimo giro	» 15	(0,17)
ombelico	» 39	(0,43)

I giri sono ornati da una ottantina di coste leggermente falciformi. Anche in questo tipo l'area sifonale è ornata da acuta carena accompagnata da due piccoli solchi. La linea lobale non è visibile.

La linea lobale dell'*H. serpentiniformis* BUCKMAN (1923) e dell' *H. subserpentinus* BUCKMAN, 1921, presenta il primo lobo laterale espanso e sfrangiato esternamente, mentre le selle sono più anguste. Nell' *Hildoceratoides propeserpentinus* BUCKMAN (1921) e nel tipo in esame, invece, queste caratteristiche sembrano invertire, essendo le selle più espanse dei lobi.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore (*serpentinum* zona) di Pian d' Erba, Entratico, Passo della Porraia; Yorkshire; Portogallo.

Hildaites cfr. **subserpentinum** BUCKMAN

1921. *Hildaites subserpentinum* BUCKMAN. *Yorkshire,* tav. 217.

Confronto a questa specie una parte di camera di abitazione in buono stato, perfettamente identica per ciò che riguarda sezione ed ornamentazione, al genotipo figurato da BUCKMAN. Esso è ben diverso dall' *Hildoceratoides serpentinus* di BUCKMAN specialmente nella sezione dei giri.

DISTRIBUZIONE. - Yorkshire (zona a *falcifer*).

Hildaites levisoni (SIMPSON)

(Tav. XVIII, fig. 5, 5a)

1910. *Hildoceras Levisoni* BUCKMAN. *Yorkshire,* tav. 12.
1921. *Hildaites Levisoni* BUCKMAN, ibid., vol. III, pag. 55 corr.
1939. *Hildoceras levisoni* RAMACCIONI. *M. Cucco,* pag. 173.
1962. *Hildaites levisoni* HOWARTH. *Yorkshire type,* pag. 123.

Una parte di giro ricoperta dal guscio ed in ottime condizioni, a coste sigmoidi caratteristiche del genere. La carena è accompagnata da deboli solchi che definiscono ancor meglio la distinzione dall' *Hildoceras sublevisoni* FUC.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore (*falcifer* zona) dello Yorkshire; Portogallo; Toarciano del Passo della Porraia.

Hildaites cfr. **borealis** (SEEBACH)

(Tav. XVIII, fig. 4)

1882. *Harpoceras Levisoni* WRIGHT. *Lias Amm.,* pag. 438, tav. 61, fig. 5, 6.
1913. *Hildoceras borealis* MEISTER. *Portug. Lias,* pag. 555, tav. 13, fig. 4.
1954. *Hildaites* (*? Hildoceratoides*) *borealis* DONOVAN. *Synoptic suppl.,* pag. 45.

Metà giro, parte di camera di abitazione, avente le seguenti dimensioni:

diametro	mm 75	
altezza ultimo giro	» 24	
larghezza ultimo giro	» 15	(circa)
ombelico	» 33	

Le coste, a forma sigmoide, sono piuttosto crasse, specie nella regione ventrale e si attenuano nell'area ombelicale; esse ornano il semigiro in numero di 24. L'area sifonale stretta, è occupata da acuta carena fiancheggiata da due solchi poco marcati.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore dello Yorkshire (*serpentinum* zona); Lias superiore del Portogallo.

Genere **Mercaticeras** BUCKMAN, 1913.

Mercaticeras umbilicatum BUCKMAN

(Tav. XIX, fig. 4, 5, 9)

1856. *Ammonites Mercati* HAUER. *Lias d. nordöst. Alpen,* pag. 43 (pars), tav. 23, fig. 4, 5.
1867.-81. *Ammonites Mercati* MENEGHINI. *Monographie,* pag. 32, 203, tav. 8, fig. 1, 2.
1913. *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN. *Yorkshire,* tav. 7.
1930. *Hildoceras* (*Lillia*) *Mercati* var. *umbilicata* MITZOPOULOS. *Cephal. Alta Brianza,* pag. 70, tav. 6, fig. 4.
1930. *Hildoceras* (*Lillia*) *Skupoi* MITZOPOULOS. Ibid,. pag. 54, tav. 5, fig. 3.
1932. *Mercaticeras humeralis* MERLA. *Amm. App. Centr.,* pag. 45, tav. 6, fig. 1-3.
1932. *Mercaticeras mercati* MERLA. Ibid., pag. 45, tav. 6, fig. 4-7.
1947. *Mercaticeras mercati* LIPPI-BONCAMBI. *Lias sup. Umbria,* pag. 134, tav. 6, fig. 11.
1947. *Mercaticeras humeralis* LIPPI-BONCAMBI. Ibid,. pag. 135, tav. 5, fig. 9.
1952. *Mercaticeras mercati* var. *umbilicatum* VENZO. *Alpe Turati,* pag. 117 (nom. nud.).
1954. *Mercaticeras skupoi.* VENZO. *Flysch bergamasco,* pag. 106 (nom. nud.).
1958. *Mercaticeras umbilicatum* DONOVAN. *Amm. zones,* pag. 51.
1963. *Mercaticeras umbilicatum* PINNA. *Alpe Turati,* pag. 76, tav. X, fig. 1-7, 10.

Alcuni esemplari in buone condizioni. Dimensioni:

diametro	mm 39	mm 47	mm 51
altezza ultimo giro	» 11	» 15	» 18
larghezza ultimo giro	» 12	» 13	» 14
ombelico	» 17	» 20	» 22

I miei modelli interni presentano una evoluzione spiccata, con giri abbraccianti il precedente per meno di 1/5. La sezione è subquadrata. Le coste in numero di 30-33 sono nettamente claviformi nei tipi di fig. 5 e 7, ed appena sigmoidali e proverse. L'area esterna è divisa da acuta carena e da due marcati solchi.

Distribuzione. - Lias superiore (zona a *bifrons*): Alpe Turati, Entratico, Val d'Orbia, M. Cucco, Montagna della Rossa, M.ti Martani, Cagli, Porcarella, Montagna dei Fiori, Pian dei Giugoli. Yorkshire, Epiro, Balcania, Selva di Bakony; Canton Ticino; Lorena.

Mercaticeras hellenicum (Renz)

(Tav. XIX, fig. 11, 12, 15)

1932. *Mercaticeras hellenicum* Merla. *Amm. App. Centr.*, pag. 47, tav. 6, fig. 10.
1952. *Mercaticeras hellenicum* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 117 (nom. nud.).
1952. *Mercaticeras hellenicum* Nicotra. *Canto Alto*, pag. 77.
1963. *Mercaticeras hellenicum* Pinna. *Alpe Turati*, pag. 79, tav. 10, fig. 13, 15-21, (cum syn.).

Tre esemplari con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 30	mm 42	mm 43
altezza ultimo giro	» 11	» 15	» 16
larghezza ultimo giro	» 12	» 15	» 15
ombelico	» 10	» 14	» 16

La sezione del giro è subquadrata; la involuzione della conchiglia è maggiore che nel *mercati*, e l'area esterna è segnata da acuta carena e larghi solchi perisifonali. Le coste sono diritte o leggermente retroverse internamente, mentre si spiegano bruscamente in avanti verso l'area sifonale.

Distribuzione. - Toarciano (zona a *bifrons*): Alpe Turati, Canto Alto, Montagna della Rossa, M. Catria, Balcania, Yorkshire.

Mercaticeras stefaninii Merla

(Tav. XIX, fig. 1)

1932. *Mercaticeras stefaninii* Merla. *Amm. App. Centr.*, pag. 48, tav. 6, fig. 8, 9.
1963. *Mercaticeras stefaninii* Pinna. *Alpe Turati*, pag. 79, tav. 10, fig. 14.

Un esemplare non completo, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 72	
altezza ultimo giro	» 23	(0,32)
larghezza ultimo giro	» 17	(0,24)
ombelico	» 35	(0,49)
(coste n° 24)		

La spira risulta appiattita, ornata da coste radiali e claviformi, che terminano nettamente contro due solchi non molto profondi, limitanti sottile carena. I giri interni subquadratici, sono ricoperti per 1/4 della loro altezza. Confronto il mio tipo con gli esemplari figurati della specie di Merla che presentano dimensioni minori, ma identica ornamentazione.

Distribuzione. - Lias superiore (zona a *bifrons*): Alpe Turati, i Moretti (Narni).

Sottofamiglia **Harpoceratinae** Neumayr, 1875.

Genere **Harpoceras** Waagen, 1869, restr. Buckman, 1890.

Harpoceras cfr. **falcifer** (Sow.)

(Tav. XIX, fig. 3; fig. 8, 8a)

1820. *Ammonites falcifer* Sowerby. *Miner. Conch.*, III, tav. 254, fig. 2.
1879. *Ammonites serpentinus* Reynes. *Monographie des Amm.*, tav. 2, fig. 1-4.
1867-81. *Ammonites falcifer* Meneghini. *Monographie*, pag. 14 (pars), tav. 3, fig. 2 (non fig. 3).
1899. *Harpoceras falciferum* Bonarelli. *Rosso amm.*, pag. 200.
1908. *Harpoceras falcifer* Principi. *M. Malbe*, pag. 218, tav. 7, fig. 15.
1928. *Harpoceras falciferum* Buckman. *Yorkshire*, tav. 764.
1939. *Harpoceras falcifer* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 175.
1952. *Harpoceras falciferum* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 120, tav. B, fig. 9a, b.
1954. *Harpoceras falciferum* Venzo. *Flysch bergamasco*, pag. 106 (nom. nud.).
1956. *Harpoceras falcifer* Arkell. *Jurass. Geol.*, tav. 33, fig. 5.
1958. *Harpoceras falcifer* Donovan. *Amm. zones*, pag. 48.
1961. *Harpoceras falcifer* Dean, Donovan, Howath. *Liass. zones*, tav. 72, fig. 3.

L'olotipo di Sowerby (si veda anche Arkell, 1956; Donovan, 1958) è caratterizzato dalla ornamentazione dei giri interni costituita da ottusi tubercoli prossimi al margine ombelicale, da ciascuno dei quali si originano coppie di coste con una accentuata curvatura verso la regione ventrale, dove risultano anche più evidenti. Oltre il diametro di circa 4 cm si nota una brusca variazione nel tipo di ornamentazione, con costolatura tipicamente falciforme. Nella regione sifonale inoltre, la carena è fiancheggiata da una stretta area pianeggiante che limita l'estremità delle coste.

Posseggo un unico esemplare in perfetto stato di conservazione, che figuro, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 42
altezza ultimo giro	» 21
larghezza ultimo giro	» 12
ombelico	» 9

Spira a giri avvolgenti per circa 1/3 a sezione ogivale; fianchi convessi, con massimo spessore al terzo interno; accrescimento in altezza molto rapido. Ornamentazione a 51 coste tipicamente falciformi. La prima sella laterale è divisa da un profondo lobulo; il primo lobo laterale è allungato e trilaciniato. L'ombelico è stretto e l'area esterna costituita da bassa carena fiancheggiata da due solchi laterali.

L'esmplare in esame è del tutto simile a quello figurato da Meneghini, come ho potuto constatare dal confronto diretto col tipo conservato nel Museo Geologico dell'Università di Pisa. Il nostro modello interno differisce tuttavia dal tipo inglese per la presenza dei solchi perisifonali e la comparsa dell'ornamentazione falciforme fin dai primi giri visibili. Donovan osservò sul materiale svizzero ed italiano, confrontato alla specie di Sowerby, una precoce e graduale comparsa della tipica ornamentazione ,nonchè, almeno sui modelli interni, la tendenza all'apparire di deboli solchi fiancheggianti la carena.

Per tali differenze abbiamo preferito confrontare, in accordo con l'Autore inglese, il nostro esemplare a quello tipico; a meno che non si preferisca considerare tali differenze di valore subspecifico, giustificate anche dal diverso bacino paleogeografico.

Posseggo inoltre due modelli interni dei quali il minore è illustrato a Tav. XIX, fig. 3, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 100	mm 84
altezza ultimo giro	» 41	» 36 (circa)
larghezza ultimo giro . . .	» 22	» 18
ombelico	» 30	» 26
coste n°	54	51

Essi risultano più evoluti del primo esemplare, un po' più compressi e con le coste meno falciformi e più sigmoidi. L'area sifonale è occupata da una marcata carena, compresa tra due leggeri ed ampi solchi. La linea lobale non è visibile.

Harpoceras cfr. **subexaratum** Bon.

(Tav. XVIII, fig. 9, 9a)

1828. *Ammonites exaratus* Yung e Bird. *Yorkshire*, pag. 266.
1855. *Ammonites multifoliatus* Simpson. *Yorkshire Lias*, pag. 73.
1867-81. *Ammonites complanatus* Meneghini. *Monographie*, tav. 4, fig. 1.
1899. *Harpoceras* cfr. *exaratum* Bonarelli. *Rosso amm.*, pag. 201.
1909. *Harpoceras exaratum* Buckman. *Yorkshire*, tav. 5.
1930. *Harpoceras subexaratum* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 77, tav. 7, fig. 1.
1954. *Harpoceras subexaratum* Venzo. *Flysch bergamasco*, pag. 106 (nom. nud.).

Unico piccolo esemplare ottimamente conservato, mancante della linea lobale, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 23
altezza ultimo giro	» 10
larghezza ultimo giro	» 7
ombelico	» 6

Le coste in numero di 37 sull'ultimo giro, sono piuttosto larghe e decisamente proverse nel terzo interno, mentre più all'esterno risultano marcatamente falciformi.

Il mio esemplare si avvicina molto al tipo di Meneghini, pur presentando la sezione dei giri leggermente più ampia. Per le piccole dimensioni e la mancanza della linea lobale, mi limito al semplice confronto con la specie di Bonarelli.

Distribuzione. - Toarciano inferiore dello Yorkshire; Porcarella; Alta Brianza.

Harpoceras n. sp. ? gr. **falcifer** (Sow.)

(Tav. XVIII, fig. 10, 10a, 10b)

Unico ottimo modello interno di grandi dimensioni, con giri ad accrescimento moderato, coste subfalciformi, fianchi compressi, area sifonale munita di carena accompagnata da netti solchi non profondi e margine ombelicale limitato da gradino. L'ultimo giro abbraccia 1/3 circa del precedente. Dimensioni:

diametro	mm 104
altezza ultimo giro	» 40
larghezza ultimo giro	» 22
ombelico	» 37
coste n°	75

La linea lobale non presenta sostanziali variazioni rispetto a quella tipica del genere: la prima sella laterale, divisa da un lobulo pentalaciniato, presenta minore altezza sul lato sifonale, mentre internamente è limitata dal profondo primo lobo laterale, che termina con tre allungate lacinie. La seconda sella, leggermente più alta della prima laterale, è divisa superiormente in due sellule appena divergenti. Il tipo figurato differisce dal nostro *H. falcifer* per la maggiore evoluzione del giro e per le coste appena meno falciformi.

Grande affinità riscontro con l' *A. serpentinus* di MENEGHINI di tav. 3, fig. 3 (*Monographie*, 1867-81) per l' identico avvolgimento e il grado di evoluzione, per il numero ed andamento delle coste, nonchè per la carena ed i solchi dell' area ventrale. Anche la linea lobale presenta disegno consimile, specie per quanto riguarda gli elementi principali. La sezione del giro appare invece meno compressa lateralmente nel nostro esemplare.

BONARELLI (1899) denominò il sopracitato tipo di MENEGHINI come *H. cornacaldense* TAUSCH var. *bicicolae*, varietà da lui stesso istituita nel 1895 (*Fossili domeriani della Brianza*).

Non avendo riscontrato identità con nessun esemplare figurato dagli Autori che studiarono faune toarciane, ritengo probabile trattarsi di nuova specie, appartenente al gruppo dell' *Harpoceras falcifer*.

Harpoceras concinnum BUCKMAN

(Tav. XIX, fig .10, 10a, 14)

1927. *Harpoceras concinnum* BUCKMAN. *Yorkshire*, tav. 742.

Un primo discreto esemplare presenta le seguenti dimensioni:

diametro	mm	100	
altezza ultimo giro	»	43	
larghezza ultimo giro	»	20	(circa)
ombelico	»	24	

Per l'accrescimento e la sezione dei giri, per il forte gradino periombelicale, per l' attenuata convessità dei fianchi ornati da 105-106 coste sottili e marcatamente falciformi, nonchè per la linea lobale, esso si identifica col tipo del Somerset, ottimamente figurato da BUCKMAN.

Credo confrontabile al *concinnum* un secondo esemplare, alquanto malconcio, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm	100
altezza ultimo giro	»	42
larghezza ultimo giro	»	21
ombelico	»	25

Esso mostra carena non limitata da solchi, consimile a quella del tipo inglese, ma meno sviluppata; differisce per l'andamento sigmoide delle coste che risulta assai meno accentuato, e per i giri un po' meno erassi.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore dello Yorkshire.

Harpoceras mulgravium (YOUNG e BIRD)

(Tav. XIX, fig. 13)

1882. *Harpoceras serpentinum* WRIGHT. *Lias amm.*, pag. 433, tav. 58, fig. 1-3.
1909. *Harpoceras mulgravium* BUCKMAN. *Yorkshire*, tav. 4.
1954. *Harpoceras mulgravium* DONOVAN. *Synoptic suppl.*, pag. 45.
1962. *Harpoceras mulgravium* HOWARTH. *Yorkshire type*, pag. 119.

Frammento di modello interno, in buono stato di conservazione. Le coste sono sottili e numerose, con un andamento molto simile a quello del *concinnum*; la involuzione del giro non è così marcata. Esso

ne differisce inoltre per la sezione del giro meno sub-ovoidale e per i fianchi quasi paralleli. La linea lobale è perfettamente corrispondente alla figura di WRIGHT.

Confronto a questa specie un modello interno di grande diametro (mm 150) in cattive condizioni di conservazione. Esso è notevolmente appiattito con giro evoluto, ricoprente il precedente per meno di 1/3; l'altezza e la larghezza dell'ultimo giro sono rispettivamente di mm 54 e mm 24, mentre l'ombelico è di mm 55 circa. Le coste falciformi appaiono fitte (21 su 70° circa di giro) e ricalcano l'andamento di quelle del *mulgravium*. L'indice di appiattimento e l'evoluzione del mio esemplare sembrano confermare tale confronto.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore (zona a *falcifer*) dello Yorkshire.

Harpoceras sp.

(Tav. XVIII, fig. 2, 2a)

Un esemplare frammentario, completo di guscio, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm	68
altezza ultimo giro	»	28
larghezza ultimo giro	»	14 (circa)
ombelico	»	20
coste n°	»	50

Il plesiotipo si presenta con la medesima conservazione, in calcare rosso un po' marnoso, scheggioso, degli *Hildaites* ritrovati nel giacimento di Entratico, con guscio di color bruno con leggere sfumature verdastre. Nessun altro individuo della collezione, all'infuori di un *Lytoceras cornucopia* (Y. e B.) e degli *Hildaites* accennati, possiede questo tipico aspetto.

Il giro, che presenta forte carena probabilmente non settata, è a rapido accrescimento, con altezza circa doppia della larghezza e ricoprimento di circa 1/2. Le coste in numero di 50 sull'ultimo giro, mostrano andamento falciforme, ma non così marcato come nel genotipo ed inoltre sembrano unirsi a due a due verso il margine ombelicale, dove sfumano lasciando un orlo quasi liscio. Nei giri interni la costolatura appare più irregolare e riunita in fasci. La linea lobale non è visibile.

Genere **Polyplectus** BUCKMAN, 1890.

Polyplectus discoides (ZIETEN) f. **pluricostata** HAAS

(Tav. XIX, fig. 16)

1906. *Polyplectus discoides* PARISCH e VIALE. *Lias sup.*, pag. 149 (pars), tav. 8, fig. 2 (non 4).
1930. *Polyplectus discoides* var. *pluricostata* MITZOPOULOS. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 80, tav. 7, fig. 3 (cum syn.).
1939. *Polyplectus discoides* var. *pluricostata* RAMACCIONI. *M. Cucco*, pag. 176, tav. 11, fig. 23.
1943. *Polyplectus discoides* var. *pluricostata* MAXIA. *M.ti Cornicolani*, pag. 110.
1947. *Polyplectus discoides* var. *pluricostata* LIPPI-BONCAMBI. *Amm. Umbria*, pag. 139.
1952. *Polyplectus discoides* var. *pluricostata* VENZO. *Alpe Turati*, pag. 120 (nom. nud.).
1954. *Polyplectus discoides* var. *pluricostata* VENZO. *Flysch bergamasco*, pag. 106 (nom. nud.).

Posseggo 4 individui dei quali due completi con le seguenti dimensioni:

diametro	mm	120	mm	48
altezza ultimo giro	»	59	»	22
larghezza ultimo giro	»	22	»	11
ombelico	»	16	»	7

Come risulta anche dalla mia figura, la conchiglia fortemente appiattita, mostra giri a rapido accrescimento e fortissima involuzione, tanto che l'ombelico ha un diametro poco superiore al decimo

della spira. Sezione dei giri a lancia, con carena acuta. Le coste, assai esili e fitte, in numero di 130 nell'esemplare figurato, sono nettamente falciformi e molto proverse nella zona perisifonale. Come il tipo della fig. 2 di PARISCH e VIALE, anche il mio, di maggiori dimensioni, presenta a metà giro superficie ampiamente e regolarmente ondulata, a mo' di fascie attenuate, interessanti 5-6 coste ciascuna.

DISTRIBUZIONE. - Domeriano di Ballino (HAAS); Toarciano di Piabbico, Val S. Anna, Val Varea, Alpe Turati; Capoccia Pelata (M.ti Martani), Passo della Porraia; Canton Ticino; Portogallo; Albania; Balcania; la specie sale anche nell'Aaleniano (Vialli, 1937, pag. 132).

Genere **Pseudolioceras** BUCKMAN, 1889

Pseudolioceras sp.

(Tav. XVII, fig. 4, 4a)

Unico esemplare specificamente indeterminabile per la mancanza dei giri interni e della linea lobale. Presenta i caratteri generici di una forte involuzione, coste crasse non falciformi e acuta carena ventrale.

Dimensioni:

diametro	mm 53
altezza ultimo giro	» 22
larghezza ultimo giro	» 12
ombelico	» 16
coste n°	38

Differisce dal *P. lythense* (Y. e B.) per la minore involuzione della spira. Si avvicina maggiormente al *P. authelini* MONESTIER (1920, tav. 8, fig. 30), che tuttavia è ornato da coste più sottili ed al tipo di fig. 29 che presenta una costulatura più rada.

Sottofamiglia **Grammoceratinae** BUCKMAN, 1904

Genere **Grammoceras** HYATT, 1867

Grammoceras cfr. **thouarsense** (D'ORB.)

(Tav. XVII, fig. 7, 7a)

1843. *Ammonites thuoarsensis* D'ORBIGNY. *Ceph. jurass.*, pag. 222, tav. 57.
1884. *Harpoceras striatulum* WRIGHT. *Lias amm.*, *pag.* 451 (pars), tav. 84, fig. 4, 6.
1889. *Grammoceras toarcense* BUCKMAN. *Inf. Oolit.*, pag. 169 (pars), tav. 28, fig. 7-10.
1954. *Grammoceras thouarsense* DONOVAN. *Synoptic suppl.*, pag. 52.
1961. *Grammoceras thouarsense* DEAN, DONOVAN, HOWARTH. *Amm. zones*, tav. 73, fig. 3.

Un esemplare mancante della linea lobale, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 72
altezza ultimo giro	» 29
larghezza ultimo giro	» 18
ombelico	» 23
coste n°	43

Modello interno a sezione dei giri ellittica; essi abbracciano circa per due quinti. Fianchi debolmente convessi, ornati da coste sigmoidi subclavate, grosse e crasse verso l'esterno, sottili ed attenuate verso l'interno.

Ombilico piuttosto ristretto (0,32 del diametro), regione sifonale angusta con carena acuta e solchi laterali non visibili.

Per tali caratteri esso risulta notevolmente affine all'*H. striatulum* di WRIGHT, forma che BUCKMAN (1889) considera sinonima del *Grammoceras toarcense* (D'ORB.). Riscontro che tanto il tipo francese, quanto quelli inglesi, differiscono dal mio esemplare per il maggior numero di coste (49-50 invece di 43) e per l'ombelico appena più ampio (0,36 del diametro).

L' esemplare del Toarciano del Pian d' Erba figurato da MENEGHINI e da lui avvicinato all'*Ammonites thouarsensis* differisce per i giri evoluti, l' ombelico largo, e le coste molto più numerose.

Date le minime differenze riscontrate ed il non buono stato di conservazione del mio tipo, mi limito ad un confronto con la specie del D' ORBIGNY.

DISTRIBUZIONE. - Toarciano dal Bacino del Rodano e Yorkshire.

Genere **Pseudogrammoceras** BUCKMAN, 1902

Pseudogrammoceras cfr. **doerntense** (DENCKMANN)

1887. *Ammonites doerntensis* DENCKMANN. *Dörnten*, pag. 50, tav. 8, fig. 4, 4 a.
1904. *Pseudogrammoceras? doerntense* BUCKMAN. *Inf. Oolite, Suppl.*, pag. cliii, tav. 29, fig. 1-5.

Unico grande esemplare alquanto malandato, con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 150
altezza ultimo giro	» 47
larghezza ultimo giro . . .	» 26
ombelico	» 67

Accrescimento dei giri piuttosto lento; essi abbracciano per circa 1/3 il precedente; fianchi appiattiti e declivi all' esterno. Ornamentazione costituita da una trentina di coste sigmoidi sul semigiro, attenuantesi nel terzo interno ombelicale. Zona ventrale ristretta, con carena non settata, acuta e non accompagnata da solchi.

Per tali caratteri il mio esemplare sembra corrispondere particolarmente al tipo del Toarciano sup. inglese figurato da BUCKMAN; anche la linea lobale, benchè usurata, risulta del tutto analoga a quella della sua fig. 3. Buona rispondenza riscontro inoltre col *P. doerntensis* di DENCKMAN, mentre il suo *P. sacmanni* (tav. 3, fig. 2), che BUCKMANN considera sinonimo del suo *P. pachu* (Suppl., pag. cli), è septicarenato e differisce inoltre per le coste più forti e sviluppate fino al margine ombelicale. Ambedue queste forme sono citate nella « zona a *dispansum* » del Toarciano sup.

DISTRIBUZIONE. - Toarciano sup.: Lorena e Yorkshire.

Famiglia **Bouleiceratidae** ARKELL, 1950

Genere **Frechiella** PRINZ, 1904

Frechiella subcarinata (Y. e B.)

(Tav. XX, fig. 2, 3, 3a, 4, 4a)

1884. *Phylloceras subcarinatum* WRIGHT. *Lias amm.*, pag. 428, tav. 81, fig. 1-3.
1906. *Frechiella subcarinata* PARISCH e VIALE. *Amm. Lias sup.*, pag. 145, tav. 7, fig. 5-7 (cum syn.).
1911. *Frechiella subcarinata* BUCKMAN. *Yorkshire*, tav. 23.
1952. *Frechiella subcarinata* VENZO. *Alpe Turati*, pag. 120, tav. B, fig. 1.
1954. *Frechiella subcarinata* DONOVAN. *Synoptic suppl.*, pag. 51.
1954. *Frechiella subcarinata* VENZO. *Flysch bergamasco*, pag. 106 (nom. nud.).

Alcuni esemplari ben conservati con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 34	mm 55	mm 59
altezza ultimo giro	» 16	» 30	» 27
larghezza ultimo giro	» 16	» 29	» 26
ombelico	» 11	» 6	» 12

Come si osserva anche dal prospetto delle dimensioni, in essi è possibile distinguere una forma involuta (fig 3) ed una ad ombelico leggermente più ampio (fig. 2, 4). Anche negli individui non figurati, le proporzioni si ripetono secondo le due forme.

DISTRIBUZIONE. - Lias superiore (zona a *subcarinatum*) dello Yorkshire, Whitby; Canton Ticino; Aveyron; Erto, Entratico, Alpe Turati; Induno; Scheggia, Val d' Urbia.

Famiglia **Hammatoceratidae** Buckman, 1887

Sottofamiglia **Phymatoceratinae** Hyatt, 1900

Genere **Phymatoceras** Hyatt, 1867

Sottogenere **Phymatoceras** s. str.

Phymatoceras erbaense (Hauer)

(Tav. XX, fig. 5, 5a, 6)

1856. *Ammonites erbaensis* Hauer. *Cephal. nordöstl. Alpen,* pag. 42, tav. 11, fig. 10-14.
1931. *Denkmannia erbaensis* Monestier. *Aveyron,* pag. 23, tav. 5, fig. 6-8.
1932. *Denkmannia erbaensis* Merla. *Amm. App. Centr.,* pag. 19, tav. 1, fig. 10, 11.
1939. *Denkmannia erbaensis* Ramaccioni. *M. Cucco,* pag. 166.

Due esemplari non completi che presentano le seguenti dimensioni:

diametro	mm 69	mm 73
altezza ultimo giro	» 19	» 22
larghezza ultimo giro	» 17	» 20
ombelico	» 35	» 37

Spira a lento accrescimento e lievissima involuzione; fianchi pianeggianti e leggermente declivi all'esterno; regione sifonale larga, con carena mediana delimitata da marcati solchi. Sezione del giro subquadrata. Coste semplici e fortemente retroverse nei giri interni, mentre nell'ultimo giro appaiono irregolarmente accoppiate e dipartenti da leggero tubercolo subspinuloso, cui segue una evidente strozzatura (4 sul semigiro).

Per tali caratteri esso si identifica particolarmente col tipo della tav. 1, fig. 10 di Merla.

Ricordo con Donovan (1958 che « il genotipo dei *Phymatoceras* è l'*Amm. tirolensis* Dumortier » (si veda Hyatt, 1900) e che il « *Ph. robustum* altro non è che l'individuo giovane di *Amm. tirolensis* Dum. (Tav. 4. 24; 1874; Hyatt 1897) ». Nella specie tipo, come nella presente specie, le periodiche strozzature riscontrabili sui giri della spira, sono precedute da una coppia di coste che iniziano da un tubercolo umbilicale; fra di esse l'ornamentazione è costituita da coste semplici e non appaiate.

Distribuzione. - Toarciano medio-sup. dell'Aveyron; Lorena; Alpe Turati, Canto Alto; Taormina; (zona a *Lillia*), M. Purino, Porcarella, Cagli, Catria, Passo della Porraia.

Phymatoceras iserense (Oppel)

(Tav. XX, fig. 9)

1932. *Denkmannia iserensis* Merla. *Amm. App. Centr.,* pag. 18, tav. 1, fig. 7-9 (cum syn.).
1939. *Denkmannia iserensis* Ramaccioni. *M. Cucco,* pag. 167, tav. 11, fig. 10.
1947. *Denkmannia iserensis* Lippi-Boncambi. *Amm. Lias sup. Umbria,* pag. 130, tav. 5, fig. 6.
1952. *Denkmannia iserensis* Venzo. *Alpe Turati,* pag. 116 (nom. nud.).

Ottimo modello interno avente le seguenti dimensioni:

diametro	mm 93
altezza ultimo giro	» 29
larghezza ultimo giro	» 20
ombelico	» 45

Spira evoluta, a sezione subquadrata nei giri interni, ornata da una cinquantina di coste fortemente retroverse, che sul giro esterno si originano due a due da un tubercolo periombelicale. Nei giri interni invece, i tubercoli sono distribuiti ogni 6-7 coste semplici. L'ampia ed arrotondata superficie

sifonale è percorsa da una carena e da due larghi solchi, ma non profondi. Il margine ombelicale è netto, ma non segnato da brusco gradino come nel *P. erbaense*. Nel mio esemplare, di grandi dimensioni, il sesto giro (ultimo, occupato per metà dalla camera di abitazione), si discosta nell'ornamentazione da quelli più piccoli figurati dagli Autori e terminanti al quarto o quinto giro; essi mantengono la tipica costulatura dell'*iserensis*. Infatti, come si osserva nella fig. 9, quasi tutte le coste, molto retroverse, iniziano a coppie da un ottuso tubercolo periombelicale. La linea lobale corrisponde a quella del genere.

Distribuzione. - Lias superiore: Pan dei Giugoli, Cesi, Porcarella, Monte Cucco; M.ti Martani; Alpe Turati; Aveyron; Bacino del Rodano; Lorena; Yorkshire.

Phymatoceras elegans (Merla)

(Tav. XX, fig. 1, 1a, 8, 8a)

1906. *Lillia erbaensis* Parisch e Viale. *Amm. Lias sup.*, tav. 9, fig. 4.
1932. *Denkmannia elegans* Merla. *Amm. App. Centr.*, pag. 17, tav. 1, fig. 3, 5, 12.
1952. *Denkmannia elegans* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 116 (nom. nud.).
1958. *Phymatoceras elegans* Donovan. *Amm. zones*, pag. 55.

Alcuni modelli interni dei quali ho figurato i migliori. Dimensioni:

diametro	mm 60	mm 50	mm 48
altezza ultimo giro	» 16	» 15	» 13
larghezza ultimo giro	» 14	» 15	» 13
ombelico	» 33	» 25	» 24

Giri con debole ricoprimento e sezione subquadratica - tondeggiante; lento accrescimento, area esterna piuttosto stretta con sottile carena accompagnata da deboli solchi. Ornamentazione costituita da 40-44 coste retroverse, che talora si accoppiano partendo da un tubercolo periombelicale appena rilevato, precedente la relativa strozzatura anulare. Nei giri interni le coste appaiono più sottili, retroverse e generalmente semplici.

Distribuzione. - Toarciano superiore: M. Gemmo; Mitola; Cagli; Porcarella, Val d'Urbia; Alpe Turati.

Phymatoceras n. sp. ?

(Tav. XX, fig. 10)

Grande esemplare un po' usurato con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 91
altezza ultimo giro	» 27
larghezza ultimo giro	» 22
ombelieo	» 45

Spira evoluta ed appiattita, con giri interni usurati a sezione subquadrata, e subrettangolare nell'ultimo giro. Le coste in numero di 55 quasi diritte, sono retroverse; nell'ultima parte della camera di abitazione tendono alla direzione subradiale, provergendo debolmente nella zona ventrale. La spira esterna è interessata da 7 strozzature che seguono una subspinulosità periombelicale; da essa si diparte un paio di coste, separate dal paio successivo da altre 6-7 semplici. L'area esterna è percorsa da due solchi poco marcati e dalla carena.

La forma in esame è prossima alla *Denkmannia armata* Merla (1932), anche per la notevole corrispondenza della linea lobale, ma ne differisce per il minor numero di tubercoli periombelicali (7 invece di 16-17), nonchè per l'area esterna meno larga e debolmente convessa invece di piana. Ben distinta essa appare da *P. iserense* e *P. elegans* sopratutto per la linea suturale. Grande rispon-

denza riscontro invece con l'*Ammonites comensis* (completo di guscio) della Valmadrera figurato da Meneghini in *Monographie* a tav. 6, fig. 3, per ciò che riguarda l'accrescimento, l'ornamentazione e la sezione dei giri. Purtroppo questo esemplare, già conservato nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano, è andato distrutto per cause belliche. Il confronto quindi è stato fatto solo col disegno portato dall'Autore: in esso l'ultimo giro è interessato da 9 coste più robuste testimoni del labbro, che iniziano al margine ombelicale con grosso tubercolo subspinuloso e sono separate regolarmente da 6-7 coste semplici più sottili. Tale ornamentazione si sarebbe probabilmente osservata anche nell'esemplare in esame, se maggiormente sviluppato, come lascia supporre l'ultimo quarto di giro, ove i marcati solchi sono preceduti da una grossa costa.

Ricordo che l'*Ammonites comensis* della Valmadrera in questione, fu riferita da Bonarelli (1899) all'*Hildoceras* (*Lillia*) *erbaense* Hauer, specie presente nel mio giacimento, ma ben diversa.

Merla (1932) giudicando dalla figura di Meneghini, considererebbe il suddetto esemplare come specie a sè, forse spettante al gen. *Lillia*.

Il mio esemplare differisce dal tipo di Meneghini per i giri subovali invece di subquadratici, per la mancanza nei giri interni di coste dipartentisi tre a tre da tubercoli periombilicali, nonchè per la minor frequenza di tali raggruppamenti. Queste differenze possono essere specifiche; non ritengo tuttavia prudente stabilire questa nuova specie, indubbiamente molto affine al *Phymatoceras* figurato dal Meneghini, per il quale propongo il nome nuovo di **Phymatoceras meneghinii.**

Una certa analogia riscontro infine con *Denkmannia erbaensis* Parisch e Viale (non Hauer) della Val d'Urbia, che Merla considera sinonima di *Denkmannia elegans*.

Delle numerose forme del Toarciano superiore dell'Aveyron, ottimamente figurate da Monestier (1931), nessuna è confrontabile col mio tipo.

Il mio esemplare proviene dallo strato superiore dell'affioramento toarciano di Entratico.

Phymatoceras sp.

(Tav. XX, fig. 12)

Metà modello interno con le seguenti dimensioni:

diametro	mm	104
altezza ultimo giro	»	23
larghezza ultimo giro . . .	»	19
ombelico	»	60

La spira è evolutissima ed il ricoprimento minimo. Le coste fortemente irregolari sull'ultimo giro, si uniscono spesso in coppie sul margine ombilicale. Nel giro più interno esse paiono regolarizzarsi finchè nei primi anfratti sono fortemente retroverse e diritte. La carena settata è accompagnata da debolissimi solchi. La linea lobale è di tipo semplice.

Ritengo probabile l'appartenenza al gruppo *Ph. robustum-tirolense* per il tipo in esame.

Sottogenere **Chartronia** Buckman, 1898

Phymatoceras (Chartronia) fabale (Buckman)

(Tav. XX, fig. 11)

1867-81. *Ammonites comensis IV forma* Meneghini. *Monographie*, pag. 26, tav. 7, fig. 3.
1921. *Phimatoceras fabale* Buckman. *Yorkshire*, tav. 244.
1932. *Denckmannia cornucopia* Merla. *Amm. App. cent.*, pag. 22, tav. 2, fig. 4, 6-8.
1952. *Denckmannia cornucopia* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 116 (nom. nud.).
1958. *Phymatoceras* (*Chartronia*) *fabale* Donovan. *Amm. zones*, pag. 56.

Due modelli interni in buone condizioni di conservazione ma leggermente deformati. Essi presentano una marcata involuzione ed i giri sono ornati da coppie di coste debolmente retroverse che partendo da un piccolo ingrossamento al margine ombilicale, terminano proverse su un'area sifonale piatta, munita di carena e solchi poco marcati.

Della linea lobale è visibile solo il primo lobo laterale che appare profondo e trilaciniato.

Distribuzione. - Toarciano di Cesi, M. Faito, Cagli, M. dei Fiori; Alpe Turati; Canto Alto; Yorkshire.

Genere **Pseudomercaticeras** Merla, 1932

Pseudomercaticeras rotaries Merla

(Tav. XIX, fig. 6)

1867-81. *Ammonites comensis* Meneghini. *Monographie*, pag. 21 (pars), tav. 8, fig. 3.
1899. *Hildoceras* (*Lillia*) *mercati* Bonarelli. *Rosso Amm.*, pag. 203 (pars).
1930. *Hildoceras* (*Lillia*) *schröderi* Mitzopoulos. *Cephal. Alta Brianza*, pag. 70, tav. 6, fig. 8.
1932. *Pseudomercaticeras rotaries* Merla. *Amm. App. cent.*, pag. 40, tav. 5, fig. 2, 4-6.
1939. *Pseudomercaticeras rotaries* Ramaccioni. *M. Cucco*, pag. 169.
1952. *Pseudomercaticeras rotaries* Venzo. *Alpe Turati*, pag. 117 (nom. nud.).
1954. *Pseudomercaticeras rotaries* Venzo. *Flysch bergam.*, pag. 106 (nom. nud.).
1963. *Pseudomercaticeras rotaries* Pinna. *Alpe Turati*; pag. 82, tav. 11, fig. 1-4.

Differisce dal *M. mercati* per la maggiore altezza dei giri e la maggiore evoluzione; di norma presenta anche un maggior numero di coste. Suture con lobi a minori dimensioni delle selle.

Distribuzione. - Lias sup. (zona a *Lillia* ed a *bifrons*) di M. dei Fiori, M. Catria, Passo della Porraia (M. Cucco); Alpe Turati.

Posseggo inoltre due esemplari che distinguo come

f. **a coste fitte**

(Tav. XIX, fig. 2, 2a, 7, 7a)

Dimensioni:

diametro	mm 62	mm 57
altezza ultimo giro	» 19	» 19
larghezza ultimo giro	» 16	» 14
ombilico	» 28	» 24
coste n°	50	46

La conchiglia è compressa e piatta, con spira piuttosto evoluta e parete umbilicale ripida. La sezione degli anfratti, quadratica nei giri interni, si fa sempre più subrettangolare col crescere delle dimensioni; l'area ventrale è ornata da alta e sottile carena, limitata da due solchi contro cui si smorzano le coste divenute fortemente proverse Queste ultime, sono leggermente sigmoidi e distinte anche nei giri interni. Nella camera di abitazione esse non giungono al margine ombelicale che pertanto appare liscio e debolmente depresso. Nella Fig. 1 e 2 è visibile il tipico avvolgimento del genere. Le coste sono radiali o addirittura leggermente retroflesse sui fianchi dell'ultimo semigiro.

La linea lobale è composta da stretta, prima sella esterna divisa da profondo lobulo; il primo lobo laterale asimmetrico e più frastagliato esternamente risulta largo e profondo, mentre la seconda sella laterale è tozza con margini subparalleli; il secondo lobo laterale è stretto e profondo e ad esso seguono due sellette ombilicali. La seconda sella laterale sopravvanza di poco l'allineamento radiale delle altre.

I miei esemplari appartengono al gruppo del *P. rotaries*, da cui differiscono essenzialmente per qualche elemento secondario della linea lobale e per la loro marcata evoluzione. Maggiori differenze riscontro con le altre specie del genere illustrate da Merla, sia per quanto riguarda il numero delle coste sia per il grado di involuzione.

Notevolmente affine risulta l'*H. caterinae* di Parisch e Viale di pag. 16 Tav. 8, fig. 7-9, che è uno *Pseudomercaticeras* del gruppo *rotaries* e differisce dalla mia forma per i giri più compressi, elissoidali e per le coste in numero di 38 invece che di 50.

Genere **Crassiceras** Merla, 1932

Crassiceras latum Merla

(Tav. XX, fig. 13, 13a)

1932. *Crassiceras latum* Merla. *Amm. App. cent.*, pag. 43, tav. 5, fig. 10.
1958. *Pseudomercaticeras latum* Donovan. *Amm. zones.*, pag. 56.

Un modello interno ben conservato con le seguenti dimensioni:

diametro	mm 71
altezza ultimo giro	» 31
larghezza ultimo giro	» 28
ombelico	» 20

Giri rigonfi ornati da 31 coste che spesso si uniscono due a due con cenno ad ottusi tubercoli; esse si ingrossano sulla superficie esterna terminando proverse nell'area sifonale segnata da larghi solchi e marcata carena. Il ricoprimento è forte (metà circa del giro) e ben diverso da quello dei *Mercaticeras* e specialmente degli *Pseudomercaticeras*; inoltre i giri sono notevolmente crassi e segnati da una forte costulazione.

Per questa ragione ritengo valida la interpretazione di Merla, che a tali caratteri attribuì valore generico.

Distribuzione. - Porcarella.

Sottofamiglia **Hammatoceratinae** Buckman, 1887

Genere **Haugia** Buckman, 1888

Haugia cfr. **variabilis** (d'Orb.)

1844. *Ammonites variabilis* d'Orbigny. *Pal. franç. Céph. Jurass.* tav. 113, fig. 1-4.
1874. *Ammonites variabilis* Dumortier. *Bassin du Rhône*, vol. IV, pag. 77.
1882. *Harpoceras variabile* Wright. *Lias, Amm.*, pag. 455, tav. 67, fig. 5, 6.
1887. *Ammonites* (*Hammatoceras*) *cfr. variabilis* Denckmann. *Dörnten*, pag. 76, tav. 5, fig. 3.
1890. *Haugia variabilis* Buckman. *Inf. oolit.* pag. 146, tav. 25, fig. 2.
1938. *Haugia variabilis* Roman. *Les Amm.* pag. 136, tav. 12, fig. 123.
1954. *Haugia variabilis* Donovan. *Synoptic suppl.*, pag. 47.
1961. *Haugia variabilis* Dean, Donovan, Howarth. *Amm. zones*, tav. 73, fig. 4.

Un solo esemplare con la stessa conservazione del mio tipo confrontato a *Pseudogrammoceras doerntense*. Esso presenta le seguenti dimensioni:

diametro	mm 50
altezza ultimo giro	» 21
larghezza ultimo giro . . .	» 12
ombelico	» 14 (circa)

Il mio modello interno mostra una spira semiavvolgente, involuta ed a rapido accrescimento. Gli anfratti sono ornati da una quarantina di coste proverse nel terzo esterno, mentre sui fianchi risultano flessuose ed accoppiate sul margine ombelicale ove formano leggero tubercolo. L'area ventrale, stretta, è occupata da una marcata carena, non accompagnata da solchi. Non è visibile la linea lobale.

Per questo motivo ritengo prudente solo un confronto con la specie di D'ORBIGNY, per quanto i caratteri dimensionali ed ornamentali giustifichino tale attribuzione.

Nel tipo figurato da DEAN, DONOVAN e HOWARTH (1961) rimpicciolito a 3/4 rispetto alla grandezza naturale, si notano tubercoli abbastanza marcati negli ultimi tre quarti di giro, mentre nella parte più interna essi rimangono meno evidenti; inoltre si notano anche coste semplici che si intercalano di tanto in tanto a quelle accoppiate. Il mio esemplare, che è circa la metà, non mostra tali caratteri; la analogia è tuttavia notevole confrontandolo coi giri interni del tipo inglese.

DISTRIBUZIONE. - Lias sup. (zona a *variabilis*) dello Yorkshire; Calvados; Aveyron; Lussemburgo; Bacino del Rodano; Causses; Dornten; Alpi della Provenza.

CONCLUSIONI

La fauna descritta consta di 165 esemplari raggruppati in 55 specie con diverse forme: esse sono illustrate nelle 8 Tavole. Una specie, l'*Hildoceras venzoi* è nuova per la Scienza. Trentatrè specie sono rappresentate nella collezione VENZO dell'Alpe Turati e 32 si trovano citate nell'Appennino centrale. Come risulta anche dall'unito «*Quadro di distribuzione*», molte specie sono presenti nello Yorkshire, mentre altre risultano già note nel Toarciano francese, tedesco ed ungherese; poche sono in comune coi giacimenti dell'Epiro, Albania e Balcania.

Il Toarciano di Entratico risulta riccamente fossilifero nelle zone medio-inferiori, con numerosi esemplari di *Mercaticeras*, *Hildoceras sublevisoni* e *H. bifrons*. Meno frequenti *Harpoceras* e *Hildaites*: l'*H. serpentinum*, «specie indice» della zona inferiore, è rappresentato da 5 buoni esemplari, figurati alla Tav. XVIII. La parte superiore dell'affioramento è caratterizzata dalla presenza di *Pseudomercaticeras*, *Crassiceras latum*, *Phymatoceras erbaense* ed *Haugia* cfr. *variabilis*, «specie indice» del Toarciano sup. inglese, che viene per la prima volta segnalata in Italia.

La laminazione tettonica che provocò in Val della Colta l'elisione delle *radiolariti*, di parte del «*rosso ad aptici*» e di tutta la *maiolica*, ridusse localmente anche la parte superiore del Toarciano (fig. 2), per quanto la presenza di singoli esemplari di *Haugia variabilis* e *Pseudogrammoceras doerntense* stia a testimoniare il Toarciano più alto. L'Aaleniano, rappresentato all'Alpe Turati, è mancante per l'elisione tettonica.

ELENCO DELLE SPECIE PRESENTI NEL GIACIMENTO DI ENTRATICO E LORO DISTRIBUZIONE

	Numero esem-plari	Alpe Turati	Albenza	M. Canto Alto	Canton Ticino	Appen-nino Centrale	Taor-mina	Bacino del Rodano	Avey-ron	Lorraine Bassigny	Luxem-burg	York-shire	Alba-nia	Balca-nia	Bakony
1) *Phylloceras heterophyllum* (Sow)	5	+			+	+		+		+	+		+	+	+
2) *Phylloceras* cfr. *scudoi* Negri	1	+													
3) *Phylloceras doderleinianum* (Catullo)	6	+		+		+	+								
4) *Phylloceras* cfr. *mitzopoulosi* Negri	1	+													
5) *Phylloceras sclinoides* (Meneghini)	2	+		+	+	+							+		
6) *Phylloceras montii* Negri	1	+													
7) *Calliphylloceras capitanioi* (Catullo)	10	+				+	+						+		
8) *Calliphylloceras nilssoni* (Hébert)	6	+	+	+		+	+		+	+			+	+	+
» » f. *beatricis* (Bonarelli)	1	+		+		+									
» » f. *altisulcata* (Prinz)	1	+			+										+
9) *Calliphylloceras virginiae* (Bonarelli)	1	+			+	+									
10) *Calliphylloceras* cfr. *helenae* Mitzopoulos	1	+													
11) *Rhacophyllites* (*Geyeroceras*) *cfr. cylindricum* (Sow.)	1	+				+									
12) *Lytoceras cornucopiae* (Young e Bird)	2	+				+			+	+	+	+			
13) *Lytoceras francisci* (Oppel)	2	+			+	+							+		+
14) *Lytoceras ktenasi* Mitzopoulos	1	+													
15) *Lytoceras sepositum* (Meneghini)	1	+				+	+		+						+
16) *Dactylioceras* cfr. *commune* (Sow.)	1				+	+	+	+		+	+	+		+	+
17) *Dactylioceras ghinii* (Mitzopoulos)	1	+		+		+									
18) *Dactylioceras* cfr. *annulatiforme* (Bon.)	2	+				+	+		+						
19) *Dactylioceras* cfr. *crassiusculosum* (Simpson)	1							+	+	+		+			
20) *Catacoeloceras crassum* (Y. e B.)	2	+		+		+			+	+		+	+	+	+
21) *Nodicoeloceras crassoides* (Simpson)	2									+		+			
22) *Peronoceras desplacei* (d'Orb.)	2				+	+		+	+	+				+	
23) *Peronoceras subarmatum* (Y. e B.)	1	+				+	+	+	+	+		+			
24) *Peronoceras sp.*	1														
25) *Hildoceras bifrons* (Brug.)	6	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+		+
» » f. a coste rade	2					+									
» » f. a coste fitte	8	+		+		+		+				+			+
» » f. crassa	1	+						+							
» » f. evoluta	3														

26) *Hildoceras sublevisoni* FUCINI	9	+	+	+	+	+	+	+		+			+		
» » f. a giri subrotondi	3														
» » f. a coste retroverse	9					+							+		
» » f. di transizione	3	+				+									
27) *Hildoceras venzoi* n. sp.	1														
28) *Hildoceras* cfr. *semicosta* BUCKMAN	2											+			
29) *Hildaites serpentinum* (REIN.)	5											+			
30) *Hildaites* cfr. *subserpentinum* (BUCKMAN)	1											+			
31) *Hildaites levisoni* (SIMPSON)	1					+						+			
32) *Hildaites* cfr. *borealis* (SEEBACH)	1											+			
33) *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN	9	+			+	+		+	+	+		+		+	+
34) *Mercaticeras hellenicum* (RENZ)	3	+		+		+						+		+	
35) *Mercaticeras* cfr. *stefaninii* MERLA	1	+				+									
36) *Harpoceras* cfr. *falcifer* (SOW.)	3	+				+									
37) *Harpoceras* cfr. *subexaratum* BON	1					+						+			
38) *Harpoceras* n. sp.?	1														
39) *Harpoceras concinnum* BUCKMAN	2											+			
40) *Harpoceras mulgravium* (Y. e B.)	1											+			
41) *Harpoceras* sp.	1														
42) *Polyplectus discoides* ZEITEN f. *pluricostata* HAAS	4	+				+		+					+	+	
43) *Pseudolioceras* sp.	1														
44) *Grammoceras* cfr. *thouarsense* (D'ORB.)	1							+				+			
45) *Pseudogrammoceras* cfr. *doerntense* (DENCKMAN)	1									+		+			
46) *Frechiella subcarinata* (Y. e B.)	5	+			+	+			+			+			
47) *Phymatoceras erbaense* (HAUER)	2	+		+		+	+		+	+					
48) *Phymatoceras iserense* (OPPEL)	1	+				+		+	+	+		+			
49) *Phymatoceras elegans* (MERLA)	3	+				+									
50) *Phymatoceras* n. sp.?	1														
51) *Phymatoceras* sp	1														
52) *Phymatoceras* (*Chartronia*) *fabale* (BUCK.)	2	+		+		+						+			
53) *Pseudomercaticeras rotaries* MERLA	1	+				+									
» » f. a coste fitte	2	+				+									
54) *Crassiceras latum* MERLA	1					+									
55) *Haugia* cfr. *variabilis* (D'ORB.)	1							+	+		+	+			

RIASSUNTO

Si descrivono ed illustrano le ammoniti di Entratico (Bergamo) distribuite nei seguenti generi: *Phylloceras, Calliphylloceras, Rhacophyllites, Lytoceras, Dactylioceras, Catacoeloceras, Nodicoeloceras, Peronoceras, Hildoceras, Hildaites, Mercaticeras, Harpoceras, Poliplectus, Pseudolioceras, Grammoceras, Pseudogrammoceras, Frechiella, Phymatoceras, Pseudomercaticeras, Crassiceras, Haugia.* Esse fanno parte della collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. La fauna, ricca di ben 165 esemplari in ottime condizioni di conservazione, è riferibile al Toarciano sup. (*pars*), medio ed inferiore. L'*Hildoceras venzoi*, della «*zona a bifrons- mercati*» è specie nuova.

SUMMARY

The Author describes and figures the Toarcian Ammonites from Entratico (Bergamo). They are belonging to the following genera: *Phylloceras, Calliphylloceras, Rhacophyllites, Lytoceras, Dactylioceras, Catacoeloceras, Nodicoleoceras, Peronoceras, Hildoceras, Hildaites, Mercaticeras, Harpoceras, Polyplectus, Pseudolioceras, Grammoceras, Pseudogrammoceras, Frechiella, Phymatoceras, Pseudomercaticeras, Crassiceras, Haugia.* The specimens are preserved in the Milan Natural History Museum collections. The fauna, represented by 165 good specimens, is Toarcian in age and namely Lower, Middle and Upper (*pars*). *Hildoceras venzoi*, from «*bifrons- mercati zone*», is a new species.

RESUME

On décrit et figure les ammonites du Toarcien d'Entratico (Bergamo) distribuées entre les gènres suivants: *Phylloceras, Calliphylloceras, Rhacophyllites, Lytoceras, Dactylioceras, Catacoeloceras, Nodicoeloceras, Peronoceras, Hildoceras, Hildaites, Mercaticeras, Harpoceras, Polyplectus, Pseudolioceras, Grammoceras, Pseudogrammoceras, Frechiella, Phymatoceras, Pseudomercaticeras, Crassiceras, Haugia.* Les exemplaires sont conservés dans les collections du Museo Civico di Storia Naturale de Milan. La faune est riche de 165 exemplaires bien conservés, qu'on peut attribuer au Toarcien sup. (*pars*), moyen et inferieur. *Hildoceras venzoi*, de la «*zone a bifrons- mercati*», est nouvelle pour la Science.

BIBLIOGRAFIA

ARKELL W. J. (1950): *A classification of the Jurassic Ammonites.* Journal of Paleontology. 24. N° 3.

ARKELL W. J. (1952): *Jurassic Ammonites from Jebel Tuwaiq, Central Arabia.* Phil. Trans. R. Soc. 236.

ARKELL W. J. (1956): *Jurassic Geology of the world.* Oliver and Boyd. Edinburg.

ARKELL W. J. (1957): *Entries in Cephalopoda: Ammonoidea.* Treatise Invert. Pal. Part. L, Mollusca 4.

BELLINI R. (1900): *Les ammonites du calcaire rouge ammonitique (Toarcien) de l'Ombrie.* J. Conch. 48.

BETTONI A. (1899): *Affioramenti «Toarciani» delle Prealpi Bresciane.* Boll. Soc. Geol. It. 18, Roma.

BONARELLI G. (1893): *Osservazioni sul Toarciano e l'Aleniano dell'Appennino centrale.* Boll. Soc. Geol. Ital. 12, Roma.

BONARELLI G. (1894): *Contribuzione alla conoscenza del Giura-Lias lombardo.* Atti R. Acc. Sc. 30, Torino.

BONARELLI G. (1895): *Il Gen. Paroniceras Bonar. (1893).* Bull. Soc. Malac. Ital. 19.

BONARELLI G. (1899): *Le ammoniti del «Rosso Ammonitico» descritte e figurate da Meneghini.* Boll. Soc. Malac. Ital. 20.

BUCH L. VON (1831): *Recueil de Planches de Pétrification remarquables.* Berlin.

BUCKMAN S. S. (1877-1907): *A monography of the Ammonites of the «inferior Oolite serie».* Pal. Soc. London.

BUCKMAN S. S. (1909-1930): *Yorkshire type Ammonites, continued as type Ammonites.* London and Thame.

CHAPUIS M. F. et DERWALQUE M. G. (1853): *Description des Fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg.* Acc. royale de Belgique, Bruxelles.

CONCI C. (1957): *Il metodo e la terminologia dei «Tipi» usati nella sistematica zoologica.* Mem. Soc. Entomologica It. 36.

CORROY G .et GÉRARD Ch. (1933): *Le Toarcien de Lorraine et du Bassigny.* Bull. Soc. Geol. Fr., V s., 3, Paris.

DAL PIAZ G. (1907): *Le Alpi Feltrine.* Mem. R. Ist. Ven. di Sc. Lett. e Arti, T. 58 P. II, Venezia.

DE ALESSANDRI G. (1903): *Il Gruppo del Monte Misma (Prealpi Bergamasche).* Con Carta Geologica 1 : 25.000. Atti Soc. It. Sc. Nat. 42, Milano.

DE ALESSANDRI G. (1904): *Sezioni geologiche attraverso il gruppo del M. Misma.* Ibid., 43, Milano.

DEAN W. T., DONOVAN D. T. and HOWARTH M. K. (1961): *The Liassic Ammonite Zones and Subzones of the North-West European Province.* Bull. of the British Mus. (Nat. History) Geology. 4, n. 10, London.

DENCKMANN A. (1887): *Ueber die geognostichen Verhaltnisse der Umgegend von Dörnten, nördlich Gosslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias.* Abhand, zur Geol. Spezialkarte von Preussen 8, Heft 2, mit Atlas, Berlin.

DESIO A. (1929): *Studi geologici sulla regione dell' Albenza.* Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. 10, Milano.

DESIO A. (1944): *Appunti sul glaciale della Valle Seriana e della Valle Cavallina.* Riv .Geogr. It.

DESIO A. (1944): *Sulla costituzione geologica dei dintorni di Trescore Balneario (Bergamo).* Atti Soc. It. Sc. Nat. 83, Milano.

DESIO A. (1944): *Appunti sulla tettonica della valle Adrara (Bergamasco).* Ist. Lomb. Scienze e Lett. Rend. Cl. di Sc. 77, Milano.

DESIO A. (1954): *Foglio Geologico Bergamo.* Servizio Geol. d' It., Roma.

DE SITTER L. U. (1949): *Le style structural nord-pyrénéen dans les Alpes bergamasques.* Bull. Soc. Géol. France. 19.

DONOVAN D. T. (1954): *Synoptic Supplement to T. Wright's «Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands»* (1878-86). Pal. Soc. London.

DONOVAN D. T. (1958): *Ammonites zones of the Toarcian.* Eclogae Geologicae Helvetiae. 51.

D' ORBIGNY A. (1842-51): *Céphalopodes in Paléontologie française Terr. jur.* Paris.

DUBAR G. e MOUTERDE R. (1961): *Les faunes d' ammonites du Lias moyen et supérieur. Colloque sur le Lias français.* Mem. du Bureau de Recherches Géologiques et Minières. N. 4. Paris.

DUMORTIER E. (1874): *Etudes Paléontologiques sur le Depots Jurassiques du Bassin du Rhône.* 4me Partie. Lias supérieur. Paris.

FOSSA-MANCINI E. (1915): *Lias e Giura della Montagna della Rossa.* Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. 30.

FUCINI A. (1905): *Cefalopodi liassici del Monte di Cetona.* Parte V. Pal. Ital. 11.

FUCINI A. (1908): *Synopsis delle Ammoniti del Medolo.* Ann. Univ. Tosc. 28, Pisa.

FUCINI A. (1919): *Il Lias sup. di Taormina ed i suoi fossili.* Pal. Ital. 25.

GERARD C. et BICHELONNE J. (1940): *Les ammonites aaléniennes du Mineral de fer de la Lorraine.* Mem. Soc. Géol. France n. s. 19

GIGNOUX M. (1960): *Géologie Stratigraphique.* Masson. Paris.

GRECO B. (1896): *Il Lias superiore nel circondario di Rossano Calabro.* Boll. Soc. Geol. Ital., 15, Roma.

HAAS O. (1913): *Die fauna des Mittleren Lias von Ballino in Südtirol.* Beiträge zur Paläontologie Oester. Ung.

HAUER F. VON (1856): *Ueber die Cephalopoden aus dem Lias nordöstlichen Alpen.* Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, 11.

HAUG E. (1884): *Ammonites nouvelles du Lias sup.* Bull. Soc. Géol. France.

HAUG E. (1887): *Beiträge zur einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras.* N. Jb. Min. Beil. 3.

HUG O. (1898): *Beiträge zur Kenntnis der Lias und Dogger ammoniten aus der zone der Freiburger Alpen. (I. Die oberliassische Ammonitenfauna von Les Pueyes und Teyasachaux am Molésno* etc.). Abhandl. der Schweizer. paleont. Gesellschaft. 25-26, Zürich.

HYATT A. (1868): *The fossil Cephalopods of the Museum of Comparative Zoology.* Reports of the Mus. of Compar. Zoology Cambridge.

HYATT A. (1900): *Article Cephalopoda in Zittel's Text Book of Paleontology.* Ed. Eastman, London.

LEPORI B. (1942): *Revisione delle Ammoniti del Lias della Lombardia occidentale.* Pal. Ital. 40.

LIPPI-BONCAMPI (1947): *Ammoniti del Lias sup. dell' Umbria centrale.* Riv. Ital. Pal. Milano.

MAGNANI M. (1942): *Ammoniti liassiche di Gomsiqe (Albania).* Atti Soc. .Ital. Sc. Nat. 81, Milano.

MAUBEUGE P. L. (1957): *Les Ammonites de la zone à Dactylioceras semicelatum-tenuicostatum dans l' Est de la France ecc.* Archives de la Section des Sc. de l' Ist. G. Ducal, n. 5, 24, Luxembourg.

MAVIGLIA C. (1940): *Le località fossilifere nei dintorni dell'Alpe Turati. (Lombardia)*, Natura. 31, Milano.

MAXIA C. (1943): *La serie liasica nei Monti Cornicolani e Lucretili.* Boll. Soc. Geol. It. 62, Roma.

MEISTER E. (1913): *Zur Kenntnis der Ammonitenfauna des portugiesischen Lias.* Zeitsch. Deut. Geol. Gesellschaft. 65.

MENEGHINI G. (1867-81): *Monographie des fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appennin central.* Milano.

MENEGHINI G. (1881): *Fossiles du Medolo. Appendice alla Monographie.* Milano.

MENEGHINI G. (1883-92): *Nuove ammoniti dell' Appennino Centrale raccolte dal Rev. D. A. Moriconi.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. 6, Pisa.

MERLA G. (1932-33): *Ammoniti giuresi dell' Appennino centrale.* Pal. Ital. 33, 34.

MITZOPOULOS MAX K. (1930): *Beiträge zur Cephalopodenfauna des oberen Lias der Alla Brianza.* Pragmateiai tis Akadimias Atinan. Tomos B', Artimos 2. Atene.

MONESTIER J. (1921): *Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du sud-est de l'Aveyron.* Mem. Soc. Géol. France. 23.

MONESTIER J. (1922): *Sur la stratigraphie paleontologique du Toarcien inférieur e du Toarcien moyen dans la region sud-est de l' Aveyron.* Bull. Soc. Géol. France (ser. 4), 21.

MONESTIER J. (1931): *Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien de la région sud-est de l' Aveyron.* Mem. Soc. Géol. France. Mémoire N. 15.

NEGRI L. (1933-36): *Revisione delle Ammoniti liassiche della Lombardia occidentale.* I, Pal. Ital. 34; II ibid., 36.

NICOTERA F. (1952): *Ammoniti toarciane del Monte Canto Alto, Bergamo.* Ist. Geol. Univ. di Milano, pubblicaz. N° 68.

OPPEL A. (1856): *Die Juraformation Englands, Frankreichs und des Südwestlichen Deutschlands.* Stuttgart. (Reprinted from Würt, Naturw. Jh. Jg. 12).

PARISCH C. e VIALE C. (1906): *Contribuzione allo studio delle Ammoniti del Lias sup.* Riv. It. Pal. 12. Milano.

PARONA C. F. (1879): *Contribuzione alto studio della fauna liasica di Lombardia.* Rend. R. Ist. Lombardo, 12, Milano.

PERRIN J. e THEOBALD N. (1961): *Etude biometrique de l'Espèce Grammoceras fallaciosum Bayle(Toarcien supérieur)*: Annales scientifiques de l'Université de Besançon, 2 série.

PINNA G. (1963): *Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Gen. Mercaticeras, Pseudomercaticeras e Brodieia.* Mem. Soc. It. Sc. Nat. 13, Milano.

PIVETEAU J. (1952): *Traité de Paléontologie,* Vol. II, Paris.

PRINCIPI P. (1908): *Studio geologico del M. Malbe e del M. Tezio.* Boll. Soc. Geol. It. 28, Roma.

PRINCIPI P. (1909): *Osservazioni geologiche sul Monte Subasio.* Boll. Soc. Geol. It. 28.

PRINCIPI P. (1915): *Ammoniti del Lias superiore dei Monti Martani (Umbria).* Boll. Soc. Geol. Ital. 34, Roma.

PRINZ G. (1914): *Die Fauna älteren Jurabildungen in nordöstlichen Bakony.* Mitt. Jb. Kön. ung. geol. Anst. 15.

RAMACCIONI G. (1939): *Fauna giuraliassica e cretacea di Monte Cucco e dintorni.* Pal. Ital. 39.

RANGHERARD Y., THEOBALD N. (1961): *Signification biologique de la conquille des ammonites.* Annales scientifiques de l'Université de Besançon. 2ª série.

RENZ C. (1906): *Ueber die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Batkanhalbinsel.* N. Jahrb. f. Min. Beie 21, Stuttgart.

RENZ C. (1911): *Geologische Forschungen in Akarnianien.* N. Jahrb. f. Min. Beie 32, Stuttgart.

RENZ C. (1920): *Frechiellen und Paroniceraten aus der Brianza und dem Tessin.* Eclogae geol. Helv., 19.

RENZ C. (1925): *Beiträge zur Geologie der Küstenregion von Epirus gegenüber der Insel Korfu.* Verch. Naturf. Ges. 36, Basel.

RENZ C. (1933): *Paroniceras und Frechiella im Zentralapennin.* Eclogae geol. Helv., 26.

REYNÉS P. (1868): *Essai de Géologie et de Paléontologie Aveyronnaises.* Paris.

RÉYNES P. (1879): *Monographie des Ammonites. Atlas. Lias supérieur.* Marseille et Paris.

ROMAN F. (1938): *Les ammonites jurassique et crétacées.* Masson, Paris.

SATO T. (1957): *Biostratigraphie de la serie de Shizukawa (Jurassique inferieur) du Japon septentrional.* Journal of the Faculty Sc., Univ. of Tokyo, 10.

SATO T. (1958): *Supplement à la Faune de la série de Shizukawa (Jurassique inférieur) du Japon septéntrional.* Japanese Jour. Geol. and Geogr., 29.

SPATH L. F. (1942): *The Ammonite Zones of the Lias.* Geol. Mag. 79.

SPATH L. F. (1945): *Problems of Ammonite Nomenclature. X. The nomina of Pathologicals Specimens.* Geological Magazine, 82.

STURANI C. (1962): *Il complesso sedimentario autoctono all'estremo nord-occidentale del massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime).* Mem. Ist. Geol. e Min. Univ. Padova, 22.

TARAMELLI T. (1880): *Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle provinee Venete.* Atti del R. Istituto Veneto, Ser. V, 5. Venezia.

THEOBALD N. e CHENÉT M. T. (1959): *Les Ammonites du Toarcien sup. du Jura Franco-Comtois.* Ann. Sc. Univ. Besançon.

VACEK M. (1886): *Ueber die Fauna der Oolithe von S. Vigilio ecc.* Abhand. d.k.k. geol. R. Anstalt, 12, 3, Wie.

VECCHIA O. (1948): *Il Liassico Subalpino Lombardo (Studi stratigrafici).* Riv. Ital. Paleont. e Strat. 54, Milano.

VECCHIA O. (1949): *Su alcuni nomi generici di Ammoniti li stratigrafici).* Riv. Ital. Paleont. e Strat. 54, Milano.

VECCHIA O. (1949): *Il Liassico subalpino lombardo. Studi stratigrafici. II. Regione tra il Sebino e la Val Cavallina.* Riv. Ital. Paleont. e Strat. 55, Milano.

VENZO S. (1945): *Rilevamento geomorfologico della Val Cavallina a sud del Lago d'Endine (Bergamasco orientale) con particolare riguardo al Glaciale.* Atti Soc. It. Sc. Nat. 84, Milano.

VENZO S. (1946): *Rilevamento geomorfologico della Brianza orientale e del Bergamasco sud-occidentale, con particolare riguardo al Flysch e all'apparato morenico dell'Adda di Lecco.* Boll. Soc. Geol. It. Roma.

VENZO S. (1947): *Stratigrafia del Flysch (Cretaceo-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* Boll. Soc. Geol. It. 66.

VENZO S. (1949): *Revisione del glaciale nella bassa Val Cavallina (Bergamo).* Atti Soc. It. Scienze Nat., 88, Milano.

VENZO S. (1951): *Ammoniti e vegetali albiano-cenomaniano nel Flysch del Bergamasco occidentale. Condizioni stratigrafiche e tettoniche della serie barremiano-turoniana.* Atti Soc. It. Scienze Nat. 90, Milano.

VENZO S. (1952): *Nuove forme ad Ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e dintorni (Alta Brianza).* Atti Soc. Ital. Sc. Nat. 91, Milano.

VENZO S. (1954): *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* Mem. descr. della Carta Geologica d'Italia, 31.

VENZO S. (1954): *Foglio Geologico Bergamo.* Servizio geologico d'Italia. Roma.

VIALLI V .(1937): *Ammoniti giurassiche del Monte Peller.* Mem. Mus. Storia Nat. della Venezia Tridentina. 4, Trento.

VIALLI V. (1949): *Nuova fauna ad ammoniti del Barremiano superiore lombardo.* Atti Soc. It. Sc. Nat. 88, Milano.

WRIGHT T. (1878-86): *Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands.* Pal. Soc. London.

ZUFFARDI P. (1914): *Ammoniti liassiche dell'Aquilano.* Boll. Soc. Geol. Ital., 33, Roma.

TAVOLA XIII

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIII

Fig. 1. — *Phylloceras doderleinianum* (Catullo)

Fig. 2, 2a — *Phylloceras heterophyllum* (Sow.)

Fig. 3, 3a — *Phylloceras montii* Negri

Fig. 4, 4a — *Phylloceras doderleinianum* (Catullo)

Fig. 5, 5a — *Calliphylloceras* cfr. *helenae* Mitzopoulos

Fig. 6. — *Calliphylloceras nilssoni* (Hébert) f. *beatricis* (Bonarelli)

Fig. 7. — *Calliphylloceras nilssoni* (Hébert)

Fig. 11, 11a — *Rhacophyllites* (*Geyeroceras*) cfr. *cylindricum* (Sow.)

Fig. 12. — *Calliphylloceras nilssoni* (Hébert)

Fig. 13. — *Calliphylloceras capitanioi* (Catullo)

Fig. 14. — *Phylloceras selinoides* (Meneghini)

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1
2'
2
3
3'
4
4'
5
5'
6
7
11
11'
12
13
14

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIV

Fig. 1, 1a — *Lytoceras sepositum* (MENEGHINI)

Fig. 2. — *Lytoceras francisci* (OPPEL)

Fig. 3. — *Lytoceras cornucopiae* (YOUNG e BIRD)

Fig. 4. — *Peronoceras subarmatum* (Y. e B.)

Fig. 5. — *Dactylioceras* cfr. *commune* (SOW.)

Fig. 6. — *Peronoceras desplacei* (D' ORB.)

Fig. 7. — *Peronoceras desplacei* (D' ORB.)

Fig. 8, 8a — *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON)

Fig. 9. — *Peronoceras* sp.

Fig. 10, 10a — *Hildoceras bifrons* (BRUG.)

Fig. 11, 11a — *Hildoceras* cfr. *semicosta* BUCKMAN

Fig. 12. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI (× 0,90)

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1°
1
2
3
4
5
6
7
8°
8
9°
10°
10
9
11
11°
12

TAVOLA XV

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XV

Fig. 1. — *Hildoceras bifrons* (Brug.) (× 0,80)

Fig. 2. — *Hildoceras bifrons* (Brug.) f. a coste fitte

Fig. 3. — *Hildoceras sublevisoni* Fucini f. a coste retroverse

Fig. 4. — *Hildoceras bifrons* (Brug.) f. a coste rade

Fig. 5, 5a, 5b — *Hildoceras* cfr. *semicosta* Buckman (× 0,75)

Fig. 6. — *Hildoceras sublevisoni* Fucini f. di transizione

Fig. 7. — *Hildoceras sublevisoni* Fucini f. di transizione

Fig. 8. — *Hildoceras sublevisoni* Fucini f. a coste retroverse

Fig. 9, 9a, 9b — *Hildoceras bifrons* (Brug.)

Fig. 10. — *Hildoceras bifrons* (Brug.) f. crassa

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1
2
3
4
5
5b
5a
6
7
8
9
9b
9a
10

TAVOLA XVI

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XVI

Fig. 1. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 2. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 3, 3a — *Hildoceras bifrons* (BRUG.) f. a coste rade

Fig. 4. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 5, 5a, 5b — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a giri subrotondi

Fig. 6. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 7. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 8, 8a, 8b — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 9. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 10, 10a — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 11, 11a — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. di transizione

Fig. 12. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 13, 13a — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a giri subrotondi

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1ª
1
2
3
3ª
4
5ª
5
5b
6
7
7ª
8ª
8b
8
9
10
10ª
11
11ª
12
13
13ª

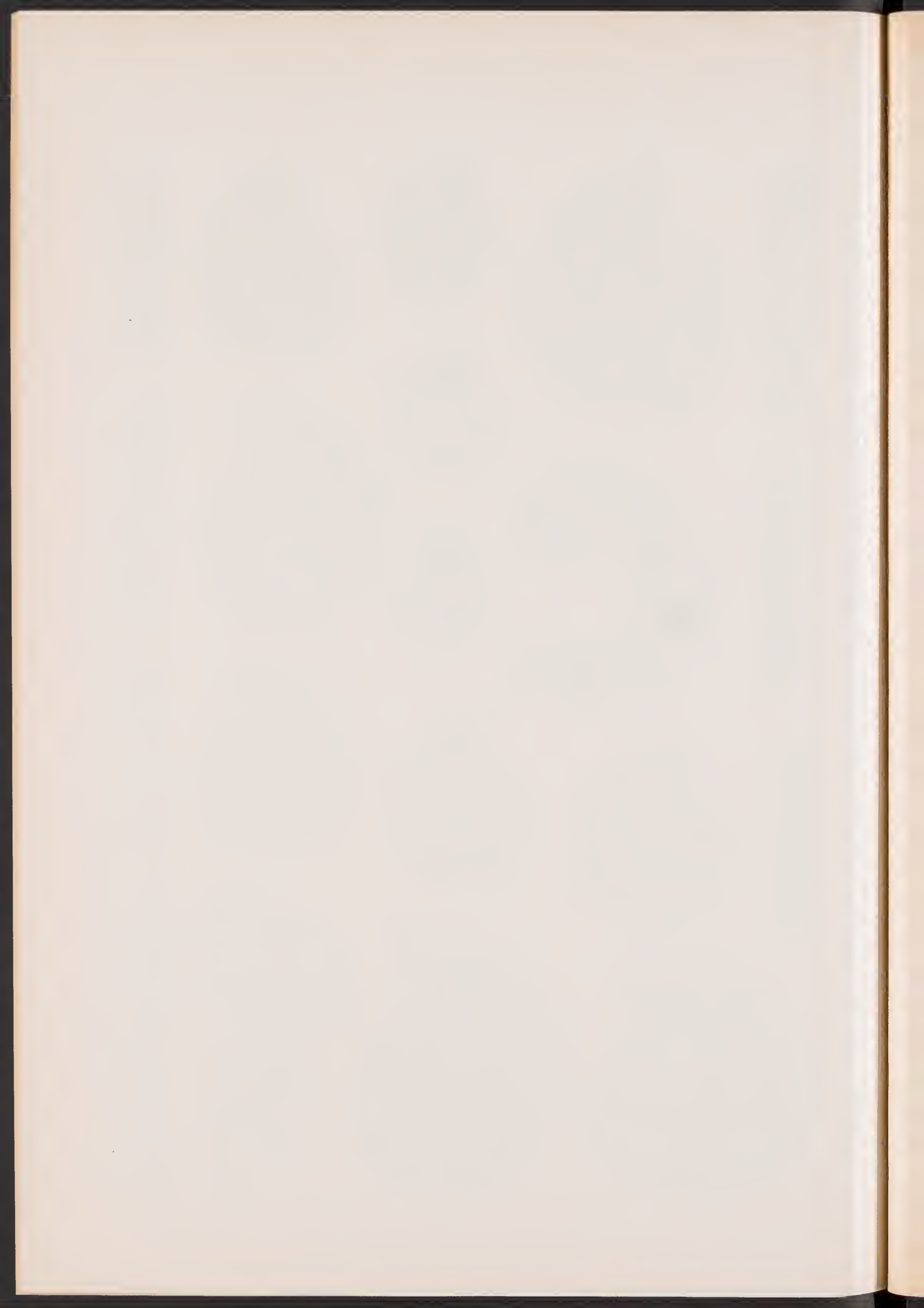



TAVOLA XVII

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XVII

Fig. 1. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI (× 0,80)

Fig. 2, 2a — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI

Fig. 3. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a coste retroverse

Fig. 4, 4a — *Pseudolioceras* sp.

Fig. 5. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI (× 0,75)

Fig. 6, 6a — *Haugia* cfr. *variabilis* (D' ORB.)

Fig. 7, 7a — *Grammoceras* cfr. *thouarsense* (D' ORB.)

Fig. 8. — *Hildoceras bifrons* (BRUG.) f. a coste fitte

Fig. 9. — *Hildoceras bifrons* (BRUG.) f. evoluta (× 0,85)

Fig. 10, 10a, 10b — *Hildoceras venzoi* n. sp.

Fig. 11. — *Hildoceras bifrons* (BRUG.) f. evoluta

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

210/145 35
1
2
2a
3
4
4a
5
6
6a
7
7a
8
9
10
10a
10b
11
11a

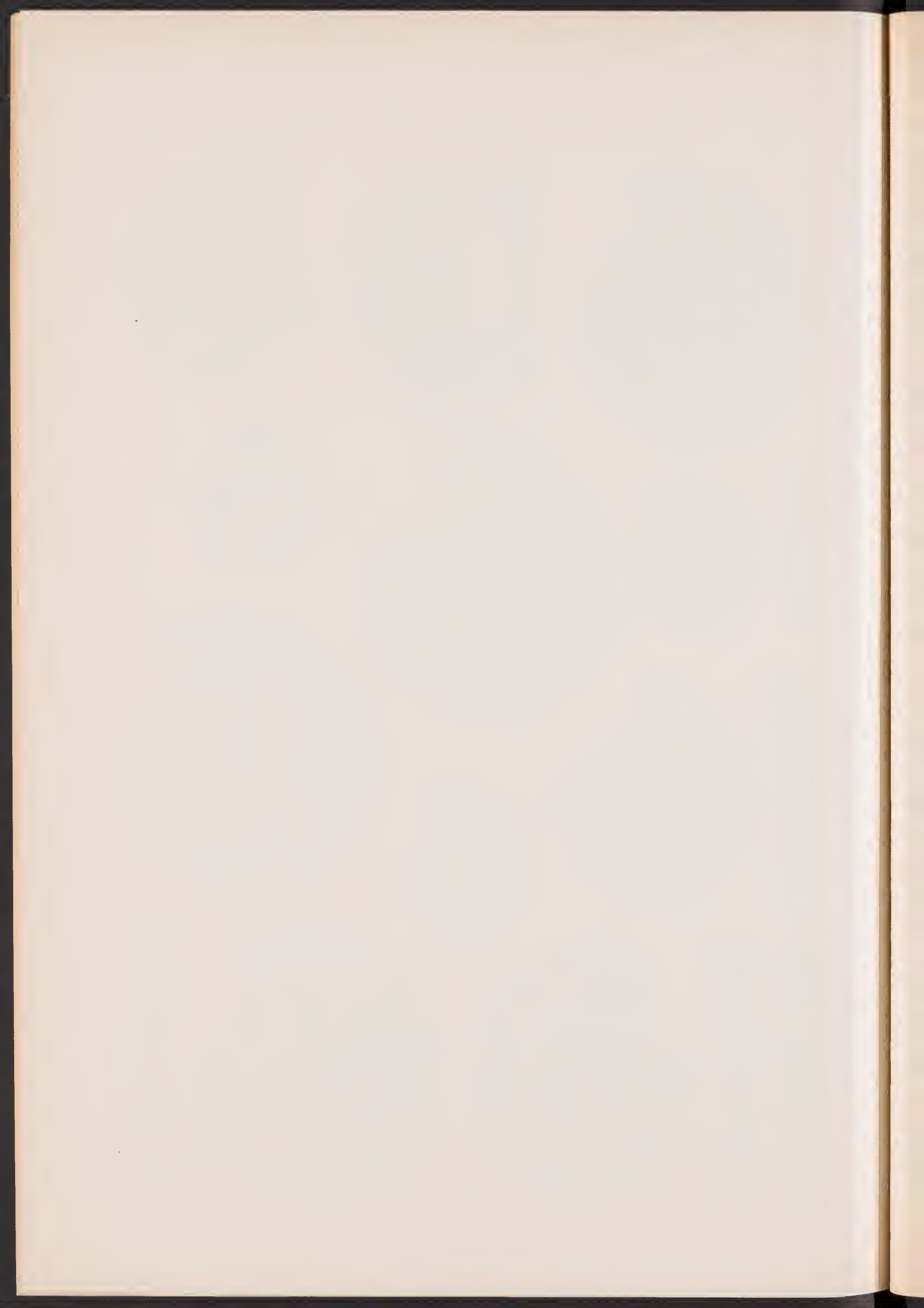



TAVOLA XVIII

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XVIII

Fig. 1, 1a — *Hildoceras serpentinum* (Rein.)

Fig. 2, 2a — *Harpoceras* sp.

Fig. 3, 3a — *Hildaites serpentinum* (Rein.)

Fig. 4. — *Hildaites* cfr. *borealis* (Buckman)

Fig. 5, 5a — *Hildaites levisoni* (Simpson)

Fig. 6, 6a — *Hildaites serpentinum* (Rein.) (× 0,90)

Fig. 7. — *Hildaites serpentinum* (Rein.) (× 0,80)

Fig. 8. — *Hildaites serpentinum* (Rein.)

Fig. 9, 9a — *Harpoceras* cfr. *subexaratum* Bon.

Fig. 10, 10a, 10b — *Harpoceras* n. sp.? gr. *falcifer* (Sow.)

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

2ª
2
1ª
1
3
3ª
4
5
5ª
9
9ª
10ᵇ
6ª
6
10
10ª
7
8

TAVOLA XIX

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIX

Fig. 1. — *Mercaticeras stefaninii* MERLA

Fig. 2, 2a — *Pseudomercaticeras rotaries* MERLA f. a coste fitte

Fig. 3. — *Harpoceras* cfr. *falcifer* (SOW.)

Fig. 4. — *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN

Fig. 5. — *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN

Fig. 6. — *Pseudomercaticeras rotaries* MERLA

Fig. 7, 7a — *Pseudomercaticeras rotaries* MERLA f. a coste fitte

Fig. 8, 8a — *Harpoceras* cfr. *falcifer* (SOW.)

Fig. 9. — *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN

Fig. 10, 10a — *Harpoceras* cfr. *concinnum* BUCKMAN (× 0,75)

Fig. 11. — *Mercaticeras hellenicum* (RENZ)

Fig. 12. — *Mercaticeras hellenicum* (RENZ)

Fig. 13. — *Harpoceras mulgravium* (YOUNG e BIRD)

Fig. 14. — *Harpoceras concinnum* BUCKMAN (× 0,75)

Fig. 15. — *Mercaticeras hellenicum* (RENZ)

Fig. 16. — *Polyplectus discoides* (ZEITEN) f. *pluricostata* HAAS (× 0,90)

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1
2
2'
3
3'
4
5
6
7
7'
8
8'
9
10
10'
11
12
13
14
15
16

TAVOLA XX

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XX

Fig. 1, 1a — *Phymatoceras elegans* (MERLA)

Fig. 2. — *Frechiella subcarinata* (Y. e B.) f. evoluta

Fig. 3, 3a — *Frechiella subcarinata* (Y. e B.)

Fig. 4, 4a — *Frechiella subcarinata* (Y. e B.) f. evoluta

Fig. 5, 5a — *Phymatoceras erbaense* (HAUER)

Fig. 6. — *Phymatoceras erbaense* (HAUER)

Fig. 7. — *Hildoceras sublevisoni* FUCINI f. a giri subrotondi

Fig. 8, 8a — *Phymatoceras elegans* (MERLA)

Fig. 9. — *Phymatoceras iserense* (OPPEL) (× 0,80)

Fig. 10. — *Phymatoceras* n. sp. ? (× 0,90)

Fig. 11. — *Phymatoceras* (*Chartronia*) *fabale* (BUCK. ex SIMP.)

Fig. 12, 12a — *Phymatoceras* sp. (× 0,75)

Fig. 13, 13a — *Crassiceras latum* MERLA

Tutti gli esemplari figurati, salvo indicazione contraria, sono in grandezza naturale; essi vengono conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

1'
1
2
3
3'
4'
4
5
5'
6
7'
7
9
8'
8
10
12'
11
12
13
13'

VOLUME III.

Fasc. I. **Emery F.** — Studi anatomici sulla *Vipera Redii*. 1873. Con 1 tavola.
» II. **Garovaglio S.** — *Thelopsis, Belonia, Weitenwebera et Limboria, quatuor Lichenum angiocarpeorum genera recognita iconibusque illustrata*. 1867. Con 2 tavole.
» III. **Targioni-Tozzetti A.** — Studii sulle Cocciniglie. 1867. Con 7 tavole.
» IV. **Claparéde E. R.** e **Panceri P.** — Nota sopra un Alciopide parassito della *Cydippe densa* Forsk. 1867. Con 1 tavola.
» V. **Garovaglio S.** — *De Pertusariis Europae mediae commentatio*. 1871. Con 4 tavole.

VOLUME IV.

Fasc. I. **D'Achiardi A.** — Corallarj fossili del terreno nummulitico delle Alpi venete. Parte seconda. 1868. Con 8 tavole.
» II. **Garovaglio S.** — *Octona Lichenum genera vel adhuc controversa, vel sedis prorsus incertae in systemate, novis descriptionibus iconibusque accuratissimis illustrata*. 1868. Con 2 tavole.
» III. **Marinoni C.** — Le abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia. 1868. Con 7 tavole.
» IV. (Non pubblicato).
» V. **Marinoni C.** — Nuovi avanzi preistorici in Lombardia. 1871. Con 2 tavole.

VOLUME V.

Fasc. I. **Martorelli G.** — Monografia illustrata degli uccelli di rapina in Italia. 1895. Con 4 tavole.
(Del vol. V non furono pubblicati altri fascicoli).

VOLUME VI.

Fasc. I. **De Alessandri G.** — La pietra da cantoni di Rosignano e di Vignale. Studi stratigrafici e paleontologici. 1897. Con 2 tavole e 1 carta geologica.
» II. **Martorelli G.** — Le forme e le simmetrie delle macchie nel piumaggio. Memoria ornitologica. 1898. Con 1 tavola.
» III. **Pavesi P.** — L'abbate Spallanzani a Pavia. 1901. Con 31 documenti, 1 tavola e 14 fotoincisioni.

VOLUME VII.

Fasc. I. **De Alessandri G.** — Studi sui pesci triasici della Lombardia. 1910. Con 9 tavole.
(Del vol. VII non furono pubblicati altri fascicoli).

VOLUME VIII.

Fasc. I. **Repossi E.** — La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte I. 1915. Con 3 tavole.
» II. **Repossi E.** — La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte II. 1917. Con 9 tavole.
» III. **Airaghi C.** — Sui molari dell'elefante delle alluvioni lombarde, con osservazioni sulla filogenia e scomparsa di alcuni Proboscidati. 1917. Con 3 tavole.

VOLUME IX.

VOLUME X.

VOLUME XI.

VOLUME XII.

VOLUME XIII.

Le Memorie sono in vendita presso la Segreteria della Società Italiana di Scienze Naturali, Milano, Palazzo del Museo Civico (Corso Venezia 55)